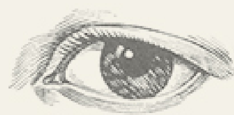
美国国家科学基金奖得主、著名心理学家
改变人类对自我认知的极限，释放感官的超强潜能

The Extraordinary Powers of Our Five Senses



see what I'm saying





感知力

最重要的生存力与最强大的影响力



［美］劳伦斯·罗森布拉姆◎著　钱梦妮◎译

Lawrence D. Rosenblum



浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

美国国家科学基金奖得主、著名心理学家
改变人类对自我认知的极限，释放感官的超强潜能

The Extraordinary Powers of Our Five Senses



see what I'm saying





感知力





最重要的生存力与最强大的影响力

［美］劳伦斯·罗森布拉姆◎著 钱梦妮◎译

Lawrence D. Rosenblum

浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

版权信息

COPYRIGHT

书名：感知力——最重要的生存力与最强大的影响力

作者：【美】劳伦斯·罗森布拉姆

出版社：浙江人民出版社·湛庐文化

出版时间：2012年8月

ISBN：9787213049446

本书由天津湛庐图书有限公司授权得到APP电子版制作与发行

版权所有·侵权必究

感知力的今天

很高兴《感知力》即将在中国出版，也很高兴有机会为这本书增加一点儿小小的更新。本书英文版出版于2010年，从那以后，我见证了一些感知方面的奇迹，既有个人层面的，也有科学全局层面的。

更加个人化的经历是，我受到魔术老师戴夫·托森（参见第2章）的激励，参加了他在好莱坞魔术城堡开设的一些魔术课程。完成课程后，我进行了试演，成为2011年魔术城堡的一名魔术师。现在，我会在孩子的生日派对上表演魔术，也会在给学生们上课时表演魔术。

自从成了一名业余魔术师，当我在表演中误导观众的注意力时（参见第2章），会特别留意他们貌似凝视的行为。我还花了很多时间来练习硬币魔术中的敏捷手法，包括快速、顺畅、神不知鬼不觉地做出各种困难的手指动作。学习这些动作让我更加理解了短期及长期神经可塑性的差异，一项动作技能能够因此从“费力的”变成“容易的”，最后变成“反射性的”（参见第5章）。在我看来，魔术是精彩的、令人受益的爱好，它使书中的很多概念变得鲜活而生动。

这几年也出现了许多新的轶事及科学领域的新发现，它们展示出更多人类隐藏的感知技能。我知道一支盲人网球队，他们使用的是内部装有金属片的网球。这样，当球离开对手的球拍和地面时，球员也能听到球的声音。这个不可思议的案例再一次证明，技艺高超的倾听

者能够像第9章中描述的哨音棒球球员一样，利用听觉信息测定某个动作的时间。我也见过一些利用强大的触觉来塑造吉他顶部微妙的木质曲线的手工艺人。这种曲线恰好能够形成很好的共鸣特性，使吉他的音质饱满而平滑。从某种意义上说，他们学会了触摸声音。

再来看科学证据方面，有大量与本书主题相关的研究涌现出来。例如，丹尼尔·基什、布莱恩·布施威（参见第8章）及其他回声定位专家允许研究者在他们倾听回声定位信号时，扫描他们的大脑。研究显示，他们在进行回声定位时，其实是使用了一部分视觉皮层，就像第11章中有关交叉感官重塑所预测的那样。还有一些新的研究追踪了聋人视觉补偿的发展过程（见第11章）。一项新研究显示，我们对言谈中“嗯”和“啊”出现的时机特别具有敏感性，这一发现帮助我们找到了一些技巧，以使表达更具说服力。

最后，有一些证据开始显示，人类可能具有像鸟类和昆虫一样能探测地球磁场的身体构造。当然，在断言我们具有磁感之前，还需要对这种可能性进行详细的探究（之前有关该主题的研究尚未证实）。不过，这一观念提醒我们，人类还有很多潜藏的感知力潜能正等待着我们去探索。

劳伦斯·罗森布拉姆

你最重要的生存力与最强大的影响力
——调动你身体中潜藏的动物们

此时此刻，你能感知到的有哪些事物？你的眼睛，正看着这一页的印刷字；你的手，正触摸着纸张以及封皮的质地；你的耳朵，正听着附近或是远处的声音；你的鼻子，可能正嗅着残留在衣服上洗衣剂的气味，或者是皮肤上的香皂味儿；你的舌头，可能正品尝着咸味、甜味，或是上一顿饭残留的味道。假如你愿意进一步去感觉，你就会发现更多不太重要的细节：看着这本书时整个视域的背景，衣服在你皮肤上留下的触感，还有你的呼吸声。

然而就是在这个时刻，你正在发挥着许多自己难以觉察到的感知技艺——而且这也令别人难以置信。你正在听着那些并没有发出声的噪音，你正在感觉那些并没有接触到皮肤的东西。你正在闻着察觉不到的气味，你正在看着没有确切形体的东西。而且，你竟然还是同时在做这所有的事情。事实上，这些奇异的感知技能对于你和整个世界的联系以及自己的生存来说，都是至关重要的。

这些奇异的技能需要的全部物质信息都是通过我们的生理感官获得的。这些感知技能并不是什么千里眼、读心术或是超自然能力，它们是实实在在、可复制的，并且接受过科学的检验。

有关感知心理学和大脑科学的最新研究表明，我们的感官能够从

周围世界获得人们本以为只有别的动物才会用到的信息。正如科学家发现的那样，我们能够像蝙蝠一样利用声音，像狗一样利用气味，像昆虫一样利用触觉，而且我们一直都在这样做。在有意识的大脑正忙于处理日常琐事的同时，我们潜意识的大脑也在忙着处理更有趣的事情——它们会像超人一样不断吸收大量的图像、声音和气味。虽然心理学家在很早以前就已经知道感官系统能够在我们没有注意到的情况下收集信息，但是最新研究表明，全部的感知技能都是如此。正是这些潜藏的感知力使我们的潜意识大脑变得更加有趣，本书的目的之一就是，把这些趣味带到我们能够意识到的层面上来。

如此看来，其实你正生活在一个与现实平行的世界中：在这里，你依靠生物进化留下来的遗产（宽泛地来说），安然无恙地生活着。

- 你内在的猴子，可以帮你从对方脸上辨认出他的意图并有效地去模仿别人的行为。
- 你内在的萤火虫，可以让你对别人的动作做出同步回应。
- 你内在的蜘蛛，可以令你就算不直接触碰也能感觉物体的存在。
- 你内在的狗，可以判断气味来自何处。
- 你内在的老鼠，可以帮你在潜意识里利用气味感知别人的遗传状况以及生育能力。
- 你内在的蝙蝠，可以让你听出你置身的空间状况。
- 你内在的兔子，可以令你听出危险并分析它是否正在靠近。
- 你内在的变色龙，可以影响你对味道的判断。
- 你内在的雪貂，可以通过与神经系统相关的神经重组，把所有这些技能都完美地整合在一起。

真正让这些藏在身体里的动物们共同发挥作用的，是它们之间协调合作的能力，这说明无论你做什么都具备多重感官感知力。然而，你内在的这些动物只是处于觉知水平以下，它们还是会抬起头来看着你，让你更有意识地去努力。毋庸置疑，你能读懂自己，还能做出反应——这实在值得敬佩。你拥有自知力，这是你与其他动物最大的不同之处。不过，自知力这种奢侈的特质可能依赖于那些内在的动物，以及由它们引起的潜意识的感知力。

或许在所有潜意识技能中，唯一能浮现在意识水平之上的，就是直觉了。你也许会觉得是直觉让你对某些人存有好感，而对另一些人只有厌恶。这种直觉也许是受到了你潜意识里对别人气味的探查，或是他们受到了模仿他人行为举止这种人类本能的影响。可能你还觉得是直觉让你选择了某间办公室，但它或许只是一种潜意识里探查空间反射声音的方式而已。事实上，从某种意义上来说，我们绝大多数的行为举止都会受到潜意识而非有意识的技能的引导。这个说法还存在很多争议，但至少有一点是确定的：我们做的很多事情都与潜意识中的感知力密切相关。

归根结底，许多潜意识的能力其实都蕴涵在有意识的行为中。通过有意识的训练，你能学会从反射声中听出更多的细节，从食物中品尝出各种单独的味觉元素；你能够提升自己的感知力——比如，你能根据室内装潢的风格选择合适的香气，或是通过鱼线感觉到鱼；你能强化自己的意识，更好地辨别哪个声音来自哪张脸，或是用动画效果表现出某个人的特质；你甚至还能学会通过触觉感知到语言。这些就好像是你身体里潜藏的动物，它们随时准备好接受你的驯服，让你更有意识地利用你蕴涵的感知潜力。

第一部分

征服奥斯卡的动画师——视觉，最核心的感知力



本杰明·巴顿被认为是史上第一位跨越“恐怖谷”的电影人物。

第1章
看懂一张脸，得到千个信息

史蒂夫·普里格（StevePreeg）本来对他承接的新项目并没有什么自信，可是他仍然决定接受这一挑战。“要是它成功了，就很有可能拿到奥斯卡奖了。”他解释说。事实证明，他的确成功了——并且赢得了一座小金人。

不过，这条通往奥斯卡的路实在是漫长而又充满风险。视觉特效总监普里格和他所在的特效工作室所接受的挑战，是行业里从来都没有人成功做到的：用电脑动画画出一张看起来真正逼真的人脸。它不仅看起来要像人的脸，还需要在大屏幕上讲话并抒发情感，而且必须让观众相信这些都是真的。

这个动画合成的面孔和头部需要与真实拍摄、不停做着动作的演员的身体天衣无缝地结合在一起，更重要的是，它还不能是随便一张什么人的脸：看起来必须是布拉德·皮特——而且是他老年时期的样子。

当成功地拿到为电影《返老还童》做视觉特效的合同时，普里格对于自己是否能做出一个令人信服的、逼真的动画角色仍持怀疑态度。事实上，整个行业里的人都很怀疑。

普里格在这之前就曾经参与过某些类似的工作。仅仅在

两年之前，他为“奥维尔·雷登巴赫尔”牌爆米花制作了商业广告，并在广告片里重现已经去世多年的奥维尔本人。虽然他们用动画合成的奥维尔有着亲切的笑容，说话絮絮叨叨——这些都与他本人极其相似，但结果还是得到了种种恶评，比如“令人毛骨悚然”、“可怕的”，还有“世界头号僵尸”。2001年，普里格参与过全动画电影《最终幻想：灵魂深处》的制作。虽然整体画风很独特，但是其中角色脸部的伪照相写实主义还是令评论家们觉得“太机械化”，而且“眼睛里充满冷酷的感觉”。

与此同时，史蒂夫·普里格和他在新西兰的团队却成功地塑造了一些电影当中的非人类动画角色，包括2005年《金刚》中的同名主角，以及《指环王》里的格伦。为这些电影而制作的动画角色都充分考虑到了相似度和逼真度——至少非常像一只巨大的猩猩，或是一名卑贱的霍比特人。

为什么普里格和他的同事对制作人类脸部的工作如此头疼？其实，业内人士对这个问题都感到困扰：只要试图用动画合成写实的人脸，他们就都会落入同样糟糕的恶评当中。《贝奥武夫》和《生化危机》里的人物角色都被形容为怪诞得像僵尸一样。最引人注目的是2004年的《极地特快》——这部圣诞节儿童电影塑造了一个动画版本的汤姆·汉克斯。它运用当时最先进的动作捕捉技术，将汉克斯的面部表情和动作细致地捕捉下来，然后与经由他自己配音的动画合成角色放在一起。然而，评论家们还是觉得电影中人物的脸部“僵硬”、“恐怖且毫无生气”，而且还有一种“阴森的僵尸气氛”。

这一切似乎都是因为拟真的人类面孔才让它们显得那么恐怖，而

对于不真实的、讽刺漫画那样的面孔就不成问题。大力水手波比和辛普森的卡通脸长期以来似乎一直生动形象、讨人喜欢，却没有人觉得诡异。只有当动画制作的人类面孔变得越来越逼真的时候，它们才会显得不对劲。

事实上，这是一种著名的现象，被称为“恐怖谷”（uncanny valley）。这一概念最初是由机器人设计师森政弘（Masahiro Mori）提出来的。它是指我们在看到与人类很相似、具有非常接近真人特点的物体形式（如机器人、动画人物）时所产生的自然反应。

如果一个机器人或一个动画人物，甚至是一个填充动物玩具身上具有某些人类的特征，那么它看起来会让人觉得亲切。而且它具备的人类特征越多，这种亲切感也会随之增强。然而，当这个机器人或是动画人物同真实人类的相似度变得非常高时，你对它的外貌接受度和亲切感就会在一瞬间突然下跌，对它的接受度也会骤降到一个“低谷”中，让你突然觉得它很“诡异”。

一旦落入谷中，你对它就类似于看到一个僵尸或者一具尸体时的反应——它与人类如此相像，以至于你开始注意到在它身上似乎缺失或者扭曲了某些人类的特征。逼真的人类造型会表现出如同僵尸一般的感觉，导致你对它产生本能的厌恶反应。这是因为在生物进化的过程中，人类需要自然地避开尸体，以免感染到它们身上可能携带的病菌。

恐怖谷

当机器人或动画人物同真实人类的相似度变得非常高是，人们对它外貌的接受度和亲切度会在一瞬间

降到一个“低谷”中。

请考虑一下你对电影《星球大战》里那两个机器人的印象：R2-D2和C-3PO（分别是那个矮矮的圆形机器人和那个高高的古铜色机器人）。虽然它们都很有吸引力，但是你对两者的亲切感是不一样的——C-3PO因为长得更像人类而更具亲切感。要是想进一步提升这种亲切感，那么你可以为它穿上衣服或戴上假发——这样也许会让它变得更可爱。要是你想象着把C-3PO的脸换成肉色的橡皮脸，它就会迅速地从讨人喜欢变得让人起鸡皮疙瘩。

这就是为什么在电影里，所有逼真的动画人物的面孔都会显得令人不安的原因。动画制作人员努力把动画人物做得和真人一样，但结果却把它们推向了另一个视角，在这个视角上人们只会更加关注它们所不具备的人类特征。也正是出于这个原因，史蒂夫·普里格以及整个行业的人都会对接手制作《返老还童》中的本杰明·巴顿感到忧心忡忡。就像普里格描述的那样：“是啊，虽然我最终还是蹚过了这道叫人求生不能求死不得的恐怖谷……”

跨越“恐怖谷”的本杰明

为什么恐怖谷效应偏偏只发生在人类面部呢？最近的研究说明，这种现象源于我们在观看人类外形时运用的独特感知力。举例来说，当你看到一个很像人类的形象和一个机器形象做出相同动作时，大脑对两者做出的反应是完全不同的。也就是说，当你在观看一个很像人类的机器人在工厂流水线上重复做一个动作时，你大脑的一部分就会产生对这个人类动作的镜像反映。

无论何时，只要你留心观察一个人做某个动作，这些镜像神经元就会被激活。有趣的是，当你看到一个不像人类的机器人做同样的动

作时，这些神经元就完全不会被激活。与此相同，如果你看到的是一个与人类相似的形象在走路，而不是一个线条人物，镜像神经元就会活跃起来。也许反射性镜像参与到面部的感知活动中，会使我们对面部形象的扭曲特别敏感。如果真是这样，恐怖谷的体验可能是你的大脑倾向于映射人类动作而导致的结果。

其他的一些与恐怖谷相关的研究关注的是，人们对面部扭曲的容忍程度。结果表明，用电脑动画合成的人脸越真实，人们就越会对诸多方面的细小偏差感到不能忍受，比如脸部的形状、五官的尺寸和位置。对于双眼的大小、位置及其他相关细节更是如此。据报道，人们认为在《极地特快》和《最终幻想》里，剧中人物最恐怖的部位就包括眼睛。

从另一个角度来说，如果脸部用的不是那么写实的皮肤，人们就会对脸型和五官方面的细小偏差宽容许多。对于角色的动作也是一样：角色越逼真，人们就越会对那些不自然的动作百般挑剔。从这项研究中可以得出一个非黑即白的原则：如果脸部的任何特征都需要达到令人信服的逼真，那么所有其他特征都必须做得相当完美，否则就会显得特别诡异。

这也是普里格跟他的团队在接受《返老还童》任务时深刻意识到的事实。他们很清楚，要想把本杰明做成史上第一个越过恐怖谷的动画角色，他脸部的所有细节——脸型、皮肤、各种面部特征和表情，看上去就都需要是完美无瑕的，尤其是眼睛。

“一开始为了研究本杰明眼球的转动方式，我们特别用玻璃做的假眼睛来观察分析。接着，其中一位动画师拍了一组他自己眼球运动的高清特写镜头。在仔细地观察之后，我们发现了一些有趣的事情——当一个真正的眼球转动时，眼球表面覆盖着的那层湿润的薄膜会在眼球转动的方向变得更厚重一些，比如，如果眼睛向右转动，则会

使虹膜右边的薄膜比左边的更湿润。眼球两边不同的湿润度会带来不一样的光泽——无论你的眼球怎样转动，这些不一样的地方都会相应地发生变化。正是这些不断变化的光泽，才让眼睛看起来自然而有灵魂。假如眼睛朝右边看，而虹膜右边却没有比左边更加有光泽，那么它们看起来就会显得非常不真实。因此，我们在每一帧动画影片中都加入了这个细节。”

不过就像我们之前说的那样，恐怖谷非黑即白的特性决定了，若是某一处特点的真实性得到加强，只会意味着其他特点的真实性相对减弱。“我们不停地修正一个问题，紧接着又发现了其他的问题，这个过程无休无止。”

细节纠缠到这种程度，对于普里格和他的同事们来说，想要客观地掌控他们的工作进度就成了一件很困难的事。“我们会聚在一起观看初始剪辑版本，并请所有人对电影画面的真实性做出评价——从特效监督到制片协调员。我们的理论是，一旦涉及人类脸部，那么所有的人都是专家。”普里格的理论是正确的。每个人的确都是人脸专家，因为我们都会对包含丰富内容的细微之处特别留意。

你是面部信息的感知专家

在感知世界里，人类脸部能够在短时间里传达出惊人的大量信息。你能够迅速地从一张脸上看出这个人的身份、性别、情绪、意图、基因健康、生育能力，甚至是语言信息（通过唇读）。脸部还能传递出更加细微的性格特征，这一点你在接下来的内容中将会了解到。

正是出于这个原因，你会对脸部非常细微的变形相当敏感，特别是对你熟悉的脸部。假如把明星人物肖像里的眼睛距离缩短1%，然

后让被试来看这幅肖像画，他们就会立即发现有些地方不太对劲。之所以能察觉出如此细微的变化，是因为他们对熟悉的人脸的记忆力好得惊人。不过，这种效用并不仅仅局限在偶像的脸部。有研究表明，你还能在朋友或是你自己的照片上察觉出两眼距离的变动。

此外，你从各种地方辨识脸部图像的速度也快得吓人——几乎是识别非脸部图像速度的两倍。如果那张脸还有表情，你识别出它的速度就会更快。实际上让你完全忽略在视野中出现的人脸几乎是件不可能的事，即使在你进行类似阅读这样的自发性活动时，也会受到出现在眼前的脸部干扰。如果要你迅速读出某种职业的名称（比如“音乐家”），但同时又看到一张来自于另一个行业的名人的脸（比如希拉里·克林顿），那么你的阅读速度就会立即放慢。

脸部是构成你整个生活世界的重要部分，你的大脑已经随时准备好从各种情境中看到它们，这就是为什么你会从很多物体身上看到脸部的形状的原因。云彩、岩石、山坡、天体，仿佛都会呈现出人脸的形象。我们还容易在树皮的皱褶中、墙上的斑点里以及烤奶酪三明治的纹路中发现有类似神灵的脸部图像。

研究表明，大部分人都可以轻易地把汽车的车头看做是一张人脸：前车灯是眼睛，散热器护栅是嘴巴。我们还会对不同车型表现出来的“性格特点”具有惊人的一致感受。车头比较宽阔、前车灯和挡风玻璃比较狭窄的车，会被看做是富有男性化、自信、成熟的感觉，甚至还有一点儿愤怒；较窄的车头，较高的挡风玻璃，加上圆圆的前车灯，会带给你孩子气、顺从、快乐以及好脾气的感觉。如果身处黑暗的山谷中，我们似乎更愿意遇到一辆迷你库珀而不是兰博基尼。

你甚至可以在无意识的情况下辨认出人脸。

请想象一下在实验里，你站在一台电脑显示屏前，已经有人事先告诉你那上面将要显示出一组组的人脸。在这些脸部当中有一张是名人的脸，其他的则都是陌生的人脸。你的任务是按下两个按钮之一，以示意名人的脸是在左边还是右边。这听上去很简单，但是接下来开始出现第一组图像，而你看到了……什么都没有。也许你注意到屏幕上一道快速的闪光，但是肯定没有出现脸部图像。

事实上，这几组脸部图像只会在屏幕上出现不到1/15秒，远远低于你有意识地看到图像时需要的时间。不过，还是要做出自然反应，于是你似乎在乱猜一通，以示意名人的脸是在右边还是左边。

经过40次这样的测试以后，你也许认为自己每一次都是在猜测。事实上，你的确是这样做了——从头到尾猜测名人脸部的表现都是随意的，而且任何选择都有可能。

人脸失认症

一种与大脑相关的损伤，它会导致患者无法辨认出不同人的脸，甚至包括家人以及他们自己。

不过，再仔细地观察一下你的反应，就会发现一些奇妙的事情：你对左边和右边的“随机”选择，其实完全依赖于你对名人脸部图像的感性反应。在这些名人中，有一半是大家都喜欢的人物——如特蕾莎修女、奥黛丽·赫本，另一半是大家普遍不喜欢的人物——如阿道夫·

希特勒、萨达姆·侯赛因。如果显示的那组图像里含有大家喜欢的人物，你就会将那个脸部选做是名人的脸。如果显示的图像中含有大家不喜欢的人物，你就会选择另外一张陌生的脸当做是名人。你的潜意识似乎确实能够辨认出名人的脸，还会引发你自动趋近于自己喜欢的人，并远离不喜欢的人。

即便是对于丧失了辨认人脸能力的人来说，他们也还是具有潜意识的面孔感知力。奥利弗·萨克斯（OliverSacks）曾在他的书《错把妻子当帽子》中提到，人脸失认症患者必须依靠除了人脸之外其他的线索才能辨认出他人，比如声音、身材还有衣服。虽然长期以来人们普遍认为人脸失认症是由于大脑受到损伤而引发的，但是有越来越多的证据表明，它仍可能有先天基础。

无论是什么原因，研究显示大多数的人脸失认症患者都能在潜意识的水平上辨别出人脸。尽管他们无法意识到自己的认知，但还是会在看到熟悉的面孔时产生皮肤湿润的生理反应。脸部的力量十分巨大，它甚至会渗透到人们的潜意识中，即使在大脑不允许它们有意识地去辨别脸部的情况下，这种能力也依然根深蒂固地存在着。

一些关于识别人脸的技能可能从你出生起就有了。出生一个小时之后，你更愿意看线条正常的面部画像，而不是线条混乱、失去比例的画像。4天大时，你能从一段视频里辨认出妈妈的脸。等到两个星期大的时候，你可以准确地模仿父母的面部表情。尽管婴儿的视觉系统只能提供非常模糊的图像，但这些技能仍然能够发挥出来。不过，面部识别的能力要等到青春期才能够发展完善。你正是利用这些能力使得面部感知技能变得越发成熟而有效。

专门的面部信息有哪些？想想看，当你看见或者是触摸一张上下倒置的脸时会发生什么？它会变得不成比例，难以辨认；但是倒置的非脸部图像却不会有这样的干扰效果。为什么会这样呢？因为在辨认

某一张脸的时候，你不只会观察它的相貌特征，还会注意到这些相貌特征彼此之间是如何组合起来的。想象一下你正看着好朋友的脸：他的眉毛位于眼睛上面，眼睛位于鼻子上面，鼻子位于嘴巴和下巴上面。除了相貌特征以外，这种组合信息同样有助于你辨认出你的朋友。事实上，你能够比较轻松地从一张故意弄模糊的脸部图像上辨认出你的朋友——我们只是把脸上的细节特征抹去了，但是仍然保留着相貌特征之间的组合信息。

然而，当你看到你朋友颠倒的脸部图像时（比如，一张朋友从单杠上倒挂下来的脸部照片），这种组合信息就不复存在了：眼睛现在在鼻子的下面，而鼻子又是在嘴巴的下面，这使得整张脸变得很难辨认。如果把一张倒置的面部图像弄模糊，你基本上就不可能辨认出你的朋友来了，因为既没有组合信息也没有了相貌特征的信息。

在倒置的脸部图像中，你丢失的远不止竖直方向上的组合信息，还会对其他的细节变得麻木起来，包括相貌特征水平方向的组合信息。举例而言，当你看到倒置的脸部图像时，你对自己或是某个偶像照片上两眼之间距离的细微变化就不会那么敏感了；你还会对倒置图像中五官本身的扭曲麻木起来。想象一下，如果一张脸上的眼睛和嘴巴都来个180°翻转，那么正向看这张图像就会让人感觉阴森恐怖；然而，假如你是倒着看到这幅恐怖图像，你可能就几乎注意不到这些戏剧性的扭曲变化。

因此，一张正面向上的脸部图像不仅为你提供了五官的垂直组合信息，还会强化你对脸部其他细节的敏感度。细想一下，关于对某人五官的记忆（比如鼻子），你看到整张脸背景中的鼻子会比单独看到鼻子要深刻得多。虽然整张脸包含了太多干扰信息——这些信息本来会使鼻子更难被单独辨认出来，但事实却刚好相反：正向的脸部图像非但不会干扰你对某一个五官的记忆，反而会强化这种记忆。然而，

如果你看到的是一张倒过来的脸，这些强化效果就会消失殆尽。

因此许多研究者得出结论：感知脸部要通过一种特殊的方式并使用特殊的策略和特殊的大脑机制来进行。另一些研究者争论说，面部本身并没有什么特殊之处，真正特殊的是我们会对辨别某一类视觉图像尤为擅长。我们都擅长辨认面孔，但是某些人还很擅长辨认其他的东西。饲养狗的人能看出同一血统、同一种族的狗狗们彼此之间细微的区别。其实，当这些人看到狗的图片时，他们表现出来的视觉效应（正向图像强化）和大脑反应与人们看到人类脸部图像时所表现出来的一模一样。还有汽车设计师，他们看到汽车的图像时也会做出一样的反应。即便是一组普通的被试，在经过集训之后也能学会从视觉上分辨一套抽象物体，他们也显示出了同辨别脸部相关的感知反应和神经生理反应。虽然专家对人脸的感知力是不是真的特殊这个问题还没有一致的结论，但是大家都承认，脸部对人的感觉刺激确实具有显著的效能。

你能逼过面部动作认出布拉德·皮特

本杰明·巴顿脸部之所以如此真实，还应归功于一些新技术。其中有一种技术名叫轮廓真实捕获（contour reality capture），它是一种复杂的动作截取系统，比《极地特快》中捕捉汤姆·汉克斯脸部的那种技术要复杂得多。普里格的团队人员必须先捕捉到布拉德·皮特具有个人风格的脸部动作，然后把这种风格放到动画制成的本杰明的脸上去。他们还做了一个布拉德·皮特的面部人偶，这样就可以随心所欲地操纵它了。

要想完成这项任务，需要皮特做出一整套标准化的动态表情，之后工作人员会对这些面部动作加以数码分析。“皮特花了6个月的时间

练习了大约200个面部表情——他需要学会用非常精确的方式控制他的脸部，”普里格回忆道，“然后技术人员在他脸上用特殊颜料画了一个会发亮的斑点，并用28台摄影机拍摄他做出的各种表情，以追踪到他面部成千上万个细微小点的运动轨迹。接下来，利用这些运动轨迹建立了一个动画程序，使动画人物的脸和皮特自己的脸按照一样的方式运动。我们注意到，皮特和我们所有人一样，某半边脸会比另外半边的动作更大一点点。保持这一类的缺憾也有助于让动画人物显得更加逼真。”

普里格的观点与关于感知方面的最新研究不谋而合。现在我们知道，你其实是通过观察面部动态的方式来辨认某张面孔的。

想象一下你坐在一台显示屏前面，事先被告知将会看到一段很短的关于你朋友脸部的无声视频片段。你的任务只是看着这些视频，然后辨认出哪些是你的朋友——准确地说，这里面有7段视频是你朋友的。你往椅背上一靠，满怀信心，心想这真是小菜一碟。开始播放第一段视频，你看到了……很多点点。具体说来，你看到的是100个小白点随机地散布在黑色的背景上，而你无论如何都要以某种方式从这些随机的图案中看到你朋友的脸。

然后，屏幕中间大约有30个小白点开始动了起来。有人告诉你，这些运动中的小白点是在拍摄你朋友的时候放在他脸上的。这些荧光小点被随机地黏在他的脸颊、鼻子、前额以及嘴唇、牙齿和舌尖上。接着，需要你的朋友说一句简单的话，做出自然的表情，同时把这些都拍下来。在拍摄的时候，只用那些小点发出的荧光，后期再处理一下视频，就有

了只在黑背景上运动的白色小点组成的面部运动了。这项技术将你平时用来辨认不同脸孔所依据的面部特征和组合单独抽取了出来，只留下关于一张脸的运动信息。因此，现在你的任务就是通过观察不同脸部运动的方式来辨认出哪些是你的朋友。

尽管这些视频感觉很奇怪、很不自然，但你还是能够辨别出大部分朋友的脸。从另一个角度来说，假如你看到的是完全静止的图像（比如在视频暂停的状态下），你就完全无法认出朋友，甚至都不太可能在点图中看出一张脸。这证明了这些视频里确实没有有用的面部结构（特征、组合、形状）信息，这也反映出你的确能够通过他人面部运动的独特方式辨认出他们。

在走路、微笑以及打哈欠的时候，我们都会以独特的方式做出细微的脸部动作。过去10年不断有研究证明，你能够用这些具有个人特色的运动信息来辨别不同的人，尤其是当面部图像被弱化的时候（弄模糊、变色、倒转），你只需看到脸部的运动就足以辨别熟人以及名人的脸。即使看到的是一张陌生脸孔的运动方式，这也有助于你更轻松地记住这张脸。4个月大的婴儿就可以仅仅凭借脸部的运动方式辨别不同的人。此外，陌生人的脸部动作还能传递出关于这个人的年龄、性别、表情甚至吸引力方面的信息。

在一项与恐怖谷相关的实验中，实验人员把一个人面部的运动方式安置在另一个人的面部结构上。一般来说，这一类的实验都要先捕捉到一个真人的面部运动轨迹，然后再把它安置到动画制作的脸部上。这种技术使研究者们能够研究面部结构（五官特征、组合、形状）与运动信息之间的相互关系。

设想一下，如果我们捕捉到布拉德·皮特的脸部动作，然后把它安

置到计算机合成的汤姆·汉克斯的脸上。你看着这张脸动起来，可能仍然认得出这是汤姆·汉克斯，但是这会比认出他本人困难一些。现在请你再设想一下，有一张由两张脸共同合成的脸，它的脸型、五官特征和组合都介于汉克斯和皮特两者之间。那么，你会把这张脸认作是谁？实际上，这在很大程度上取决于它动起来是像汉克斯还是像皮特。

这些实验显示了面部动作足以影响我们对脸部的认知能力，而且它的影响不会因为图像模糊、倒置或者变成白点图而减弱。同时也说明，有特性的面部运动的效力足以强到展示出脸上的五官相貌与结构特征方面的信息。

史蒂夫·普里格所有的努力都得到了回报——许多专家认为，本杰明·巴顿是史上第一个跨越恐怖谷的动画人物，因为他看上去完全就是真正的人类，自然且不做作，丝毫没有诡异的感觉。其他的动画师甚至在电影进行了将近一个小时后才意识到出演的不是皮特本人。为此，普里格和他的团队赢得了2008年奥斯卡最佳视觉效果奖。

你能用自己的脸去感知别人的表情

可以认为，你从一张脸上获取的最重要的信息就是某人的感受：他是想要伤害你，还是喜欢你；是需要安慰，还是需要私人空间。当然，你也会通过自己的表情与对方交流你的反应。这就好像是我们的面孔都参与到了你来我往关系的亲密舞蹈中，它可以舞出两人之间的情感共鸣、彼此憎恶、引诱和被引诱，或是强势对抗。

目前的研究表明，这支舞可以在你毫无知觉的情况下悄悄进行。大脑会觉察到你没有特别在意的面部表情，而这些潜意识的标签能够对你产生不小的影响。此类研究一般会用最简短的展示面部相片的方

式进行——展示速度快到你几乎看不了几眼，更不用说辨认出他们是谁了。然后，这些进入你潜意识的面孔会跟着其他相片一起做时间较长的展示。它们还是会对你有影响——比如，如果你在潜意识里看到的脸是面带笑容的，那么很可能你就会对某个抽象符号（比如中国的象形文字）持有更正面、更积极的观点；假如你之前看到的脸是一副怒容，结果则会相反。有趣的是，假如这两种表情都展示了足够长的时间，让你有意识注意到它们，那么这反而不会对你的审美判断产生任何影响。至少在这种情境之中，你在潜意识里看到的面部表情对你自身造成的影响要比你注意到的表情大得多。

你潜意识的面部表情还会微妙地影响你的心情。如果你在潜意识里反复看到充满愤怒、恐惧或是憎恶的表情，那么你在之后一段时间里的情绪会比看到中性表情时更坏，甚至还会影响到你的（假设）行为。

设想一下这个画面：你走在黑夜里的街道上，注意到一个形迹可疑的人正朝你走过来，你有多大的可能性会穿过街道以躲开那个人？其实，如果你事先在潜意识中看到了一个恐惧的表情，那么这种可能性就会很大。现在请设想一下另一个场景：你身处异国他乡，当地的食物里有一道菜是油炸蝗虫，你会不会尝试一下？如果之前你在潜意识里看到了一张带有恶心表情的脸，那么你就不太可能会去尝试。他们的结果说明，行为偏好会受到自己几乎没有注意到的潜意识表情的很大影响。

最后一点，潜意识的面部表情还能够影响到你自己的脸。当你有意识地看到某种表情时，会引起你面部肌肉做出微小到令人无法察觉的反应。比如，当看到一张微笑的脸时，你脸上负责微笑的肌肉（包括颧大肌）也会轻微地活跃起来。这种变化太轻微了，你几乎感觉不到，但借助放置在嘴唇上的小电极片就可以将它测量出来。

不过最新研究表明，你甚至不需要有意识地看一张脸就会做出同样的反应。因此，虽然你本人并没有注意到一个潜意识里看到的笑脸，但是你的嘴唇却注意到了，它会引起微笑肌肉产生变化，尽管这个变化非常微小，但还是可以通过生物电活动测量出来。相反，如果你在潜意识里看到的是一副怒容，你的微笑肌肉就不会有任何反应，而牵动你眉毛做出皱眉表情的肌肉（皱眉肌）却开始活跃起来。你的脸会对这种几乎没有注意到的表情做出细微的模仿。父母和老师们说的是对的：微笑是有传染性的！

为什么你要偷偷摸摸地去模仿别人的表情？当然，对别人的表情做出明显的面部回应有助于传达你对他们的理解和关心。不管你是在表达祝福的时候露出了微笑，还是在听到坏消息时同情地皱起了眉头，这些明显的表情交流都会对人与人之间的日常关系起着重要的作用。你那细微而隐性的面部反应会不会是情绪表达的副产品呢？可能是，但它们或许有着更深的原因。无论你是有意识地还是无意识地去注意别人，你都会进行隐性模仿。正如研究显示的那样，即便你明确地想要让自己的脸部保持不动，这种模仿也同样会存在。隐性的面部反应说明它们其实有着更重要的作用。

事实上，隐性的面部反应可能有助于你分辨不同的表情。研究表明，如果隐性的反应受到高科技手段（如经颅磁刺激技术[1]）或者较为原始的手段（如紧紧地咬住一根棒子）的抑制，你对不同表情的辨认能力就会发生变化。抑制微笑肌肉的活动会让你很难认出一张轻轻微笑的脸。然而，抑制这些肌肉却不会在你辨别悲伤或是愤怒的表情时起到任何阻碍作用。因此，隐性的表情不仅有助于你辨认别人的表情，而且在这个过程中它们还严重依赖相对应的肌肉。

当然，隐性的面部反应并不是你辨认别人表情的必要条件。不管是用高科技还是用原始手段，抑制肌肉的反应都不会完全消除你对别

人表情的辨认能力；而且当你的脸部忙于其他诸如咀嚼或者谈话活动时，你也一样可以很好地辨认出各种各样的表情。因此，隐性的面部反应效果不但令人惊奇而且可能具有深远的意义，它暗示了你可以利用自己的脸部来感知其他人的脸部所表达的信息。我们将用接下来整整一个章节讨论关于感知力背后的自动系统，但是现在我们已经了解：你对别人的表情产生的共鸣反应不仅会有助于你的社会交往，还可能会帮助你更好地辨别表情，甚至具有其他更深远的意义。

你的表情会影响你的心情

有越来越多的证据表明，隐性的面部反应会与你的情绪产生相互作用。比如，隐性反应会受到情境的影响。如果你先看了一部恐怖片，已经处于惊吓的情绪中，那么这时候在潜意识中看到一张恐惧的脸就会加强这种惊吓情绪。而且，除了面部表情之外，隐性的反应还会由其他东西引发。例如，听到欢快或是恐惧的声音，或是看到照片上欢快或恐惧的身体姿势——所有这些都会引起你的隐性面部反应，仿佛它会与别人的情绪状态产生共鸣，不论这种状态是通过什么途径表达出来的。

还有证据表明，隐性反应能决定你的情绪。设想一下你自己参与到下面这个实验中，而且你在事先知道，这个研究项目是为了帮助残疾人掌握各种工具的技巧。因此，你需要用几种特别的方法握住笔并且使用它。

> 首先，你要用嘴唇叼住笔，让它写字的那头朝外面——就好像是抽烟的样子。用这种方式稳住笔，然后做三件事情：（1）完成一道连线题；（2）在一组随机印刷出来的元

音和辅音字母当中划出元音；（3）看几段卡通漫画，然后用0～9依次打分，看看哪一部你觉得最可笑。在这之后，实验人员要你用牙齿咬住笔，一样把笔尖朝外，并确保舌头不要碰到笔。用这种方式稳住笔，你仍要做同样的三件事（不过会有不一样的连线题、字母组合以及卡通漫画）。最后，你要用平时不会用来写字的那只手拿着笔，依旧完成这三件事。

你用嘴巴叼着笔时的表现怎么样，其实这一点儿都不重要，重要的是你如何给卡通画评分。如果你和大多数被试一样，你就会觉得当笔在牙齿中间时，那些卡通画是最可笑的；用平时不写字的手拿着笔时，感觉一般；而用嘴唇叼着笔时感觉最不可笑。为什么呢？答案在于你的隐性面部动作。

当你用上下两排牙齿咬着笔时，你的嘴巴碰巧就呈现出一个微笑的表情。而这会微妙地推动了你的情绪状态，让你对卡通画产生更大的反应。与此相反，当用嘴唇叼着笔时，你的嘴巴做出的恰巧是撇嘴的动作，这会让你的情绪轻微地低落下来，于是你就不会觉得那些卡通画有多么好笑。把笔放在手里则只是作为一个控制条件，目的是确保你完成对好笑程度评分的任务不是一件难事（用平时不会写字的手拿笔会比用嘴巴拿笔轻松得多）。

重要的是，这个实验的被试都不知道实验的真正目的——残疾人的故事成功地达到了掩护的效果。这就意味着被试都不会故意地（比如当他们意识到自己在微笑的时候）抬高漫画好笑程度的分数。而事实上，被试自始至终都没有意识到自己正在微笑。相反，实验结果揭示，我们自己的面部表情足以对我们的情绪产生巨大的作用。

还应该注意的是，表情对情绪的影响是极其微小的——咬着一支笔不可能真的就能把你从恶劣的情绪中拉出来，但是这些效用又确确

实实地存在。还有一些实验证明，情绪可以影响到你对表达情绪的词语的阅读和记忆能力，还会导致与各种各样与情绪相关联的生理变化。同样，抑制住面部反应也会减弱你对情绪图像的反应。

你的表情为什么会影响情绪？一个重要的解释是，情绪本身需要找到具体的表达方式。这就意味着，想到某种情绪的这个动作，在一定程度上会导致与这种情绪相关的身体状态发生相应的微妙变化。如果说情绪需要得到具体的表达，那么每一种情绪都会在某种程度上与某些具体的身体状态相一致——大多是神经生理方面的，还有一些是肌肉方面的，其中也包括了面部的肌肉动作。照这种理论来看，改变面部的肌肉动作也就自然而然地会改变情绪本身了。这也许就是为什么你用嘴唇叨住笔的时候会觉得卡通画不那么好笑的原因。

无论如何，微笑似乎不仅仅有传染性，还会给我们带来微妙的幸福感。同其他的传染物一样，微笑会在我们不知不觉间扩散开来。

你能逼过面部感知个性

表情不但具有传染性，而且还是慢性的。或许你以前听说过“相由心生”这个说法，其实它是有一定科学依据的。有研究表明，当你70多岁的时候，即便是个陌生人也可以只凭借一张你的面部照片感知你感情生活中的某些信息。到了这个年纪，你的面部会特别善于表达某些情绪，原因其实很简单——练习。在你的面部皮肤下面，有超过50种肌肉组成的一个网络，这是你身体里最复杂的肌肉组织之一。它们和一般的肌肉一样，越经常练习就越好用。因此，你笑得越多，你的脸就越容易表达出快乐的情绪，而且随着年龄逐渐增长，这种情况会更加明显。

这就是为什么在陌生人看过你在70多岁的各种表情照之后，还是

能够发现你更喜欢做哪几种表情的原因，而且可以和你的性格特征联系在一起（我们可以通过性格问卷测试出来）。举例来说，如果人们很难知道你的面部会在什么时候做出悲伤的表情，那么你很有可能就不属于那种容易伤感或是常常表露难过情绪的人。不经常表露悲伤情绪会使相应表情关联的肌肉比其他肌肉稍微弱一些，这也就使得你的悲伤表情或多或少地变得不太明显、难以辨认。

这些伴随一生的表情习惯会在你年老的时候影响整个面部格局，其原因是经常练习。你做某些表情的次数和夸张程度都会影响到面部肌肉的尺寸与形状，也会影响到面部皮肤皱褶的方式，这些结构变化最终都会影响你的面容。即便在你没有表达出某种特别的情绪时，别人也能够看得出一些端倪。这就可以解释为什么像研究显示的那样，陌生人可以通过老人没有表情的脸部就看出其性格特征的原因。

因此，性格特征以及它们造成的表情习惯都能重新塑造你的脸。或许这就是为什么你能通过观察别人的面孔而得到关于其性格的线索。尽管老师们曾告诉过你不要以貌取人，但其实你一直都在以貌取人——这是不由自主的，而且你会在极短的时间里就已经完成了。有研究显示，你能够在0.1秒的时间里仅仅通过对别人的一瞥就确定你对其第一印象，就算再多看几眼也不会改变这个既定印象。这其中有一些印象是正确的——你确实能从一个人的脸上准确地判断出其性格中的某一个方面，甚至还能从一张去除了表情、妆容和发型的脸部相片中找出关于其性格的种种迹象。更惊人的是，你居然还能从一张被“匀质化”的脸上判断出性格的轮廓。

要想把几张脸匀质化，只需把它们重叠着放在同一张合成图像里就可以了。一般来说，对5～15张脸部图像进行剪裁、对准、做成半透明状，然后利用电子平均技术把它们一张一张地重叠起来，最后会出现一张合成的脸部图像。它看起来非常普通，因为脸部被匀质化

了，所以它不再具备任何原来脸部的个人特征；相反，它具有从所有脸部平均下来的脸型、五官及其组合方式。我们可以根据这种合成技术做一项测试，看看普通的相貌和性格特征会对感知力有什么样的影响。

有一个实验是这样的，实验人员用15张大学生的脸部图像合成了一张脸。有测试结果表明，他们都很外向。另外15名较内向的大学生，他们的脸也被合成了一张脸（所有的脸都没有表情）。然后把合成的脸部图像拿给毫不知情的被试看，他们果然都判断说前者要比后者显得更外向开朗一些。最新研究显示，不知情的被试居然能从一张合成的脸上看出“对一夜情和无爱的性所持的开放态度”！你可以想象得出这种技巧对于生物进化是多么有利。

其实我们并不清楚，到底是什么使一张脸看起来很外向或者很平庸，甚至是乐于一夜情——特别是这些脸基本都没有什么表情，而且还通过合成技术把它匀质化了。据说一张脸所散发的吸引力，其实取决于我们要如何去解读脸的主人具有的性格特点。更进一步来说，也许面部传递的性格特征使得实现自我的预言确实存在。比如说，假如你的脸显得善于交际，那么社会反馈给你的这个信息或许也会反过来影响你，让你变得更加乐于社交。

不过，面部传递性格的一部分原因，可能是来自于面部表情习惯能够塑造我们的长相。一张看起来很外向的脸，也许是由于它爱笑的表情习惯已经潜移默化地改变了脸部肌肉的结构，所以即便是在它面无表情的时候也会显得外向。而你对于面部卓越的感知技能会让你留

意到这种结构信息。

然而，根据面部判断性格的能力不该过分夸大，因为在大部分实验中用到的那些合成图像都是在性格的某一方面特别极端的人。当你看到被匀质化、面无表情的图像时，是否能够察觉出其中更加细微的不同呢？我们并不清楚。因此，或许老师们说得没错：不能只看封面来判断书的好坏，同样也不能只凭人的面孔就妄加判断。不过有研究表明，观察脸部确实是个不错的开始。

因表情习惯而得到重塑的面部还有助于解释最后一个引人注目的现象：随着时间的流逝，你会长得越来越像你的亲密伴侣。人们在挑选配偶的时候喜欢找那些与自己有某些共同相貌特征的人，这是由于两者之间在文化、饮食、环境以及性格方面都具有相似性。有证据表明，配偶们待在一起的时间越长，他们就会长得愈发相像。

造成这种结果的原因有很多，包括两人之间共同的饮食结构和共同的生活环境，但最重要的原因应该是集中的表情习惯。因为在伴侣之间常常会重复运用同一种名为“感情共鸣”的表情，所以他们的面部和某些特殊表情就会变得越来越相似。还有研究表明，那些感觉幸福、常常互相表示理解和关心的伴侣，比关系不太亲密的伴侣显示出更大的面部相似性。也就是说，配偶之间共同分担的情绪越多，他们的脸就会长得越像。

所以，看看镜子里的自己吧。如果经过这么多年你长得越来越像你的伴侣，就说明你们的关系很不错。

你无法抗拒一张有吸引力的脸

谢里尔·蒂格斯（Cheryl　Tiegs）是美国首位超级模特。17岁的时候，她的照片就已经登上了主流时尚杂志的封面。

在模特和时尚世界里的丰富经验让她对面部吸引力有着独到的见地。“我刚出道的时候，他们正好就在找金发碧眼、薄嘴唇的加州女孩。在那之后，我亲眼看着潮流翻过来又倒过去。有一阵子，他们特别喜欢偏异域风格的长相——厚嘴唇、偏暗的肤色。而现在，我们正处于几乎任何长相都可以取得成功的时代。”不过，她认为还是有一些东西是所有美丽脸庞共同拥有的。“经典的五官就是经典的五官，无可替代。我和所有人一样，都喜欢欣赏美丽的脸蛋。”

蒂格斯马上又补充道，要想在镜头前取得成功，光靠脸部的吸引力是远远不够的。“你必须用你的脸传递出具有说服力的表情。只有‘性感表情’或是‘甜美表情’是不够的，还需要照片背后的某种东西来支撑，作为你的重心。对我来说，我会想着那些让我做出这些表情的东西。比如，要想展现爱情或者幸福，我就会想到儿子扎克，于是我就真的感觉到自己的五官变柔和了。这种更加自然的表情会使照片脱颖而出。”

我问她，是不是这么多年以来，她自己对美的感觉也发生了变化。她回答道：“我真的觉得美与年龄是无关的。我还记得好多年前，我在奥斯卡颁奖典礼上看到杰西卡·坦迪（Jessica Tandy，一位在80岁走红的女演员）。她是那么端庄、得体——她简直是历届奥斯卡颁奖典礼中最有光彩的女人。那种美是由内而外散发出来的。一个人的行为举止以及如何看待自己，才是决定他是否有吸引力的最大因素。”

这一点毋庸置疑。一个人的魅力绝不仅仅来自于一张漂亮的脸蛋。不过有关于面部吸引力的研究表明，只是外表这一点也确实会对我们产生强烈的影响，比很多人想象的还要强烈。一直以来都有研究表明，脸部具有吸引力的成年人会比一般人更受欢迎，拥有更多的约会经验和性经验，事业上也更加成功（其中包括比一般人高出15%的

收入）；而且在犯罪案件中，他们被指认为嫌疑犯的可能性也更小。脸部越有吸引力的人，他们的心理和生理就越健康。长相漂亮的小孩会受到陌生人的特别关爱，甚至连父母也会特别照顾他们！即便是新生婴儿，也会盯着漂亮的脸蛋看得更久。

关于吸引力，研究得最多的就是它对配偶选择的影响。研究表明，吸引力在情侣之间起到了很大的作用。这些研究通常都会让一些被试按照吸引力的大小为不同的面部照片（已剪裁过且面无表情）评分。结果情侣两人对照片的评分非常接近，那些已婚的夫妻更是如此，而且这些影响似乎在研究者们涉及的所有文化背景中都存在。

当然，外貌的吸引力还取决于身体。不过有证据证明，就判断照片人物的整体吸引力而言，不管是男人还是女人，他们对脸部的关注度都要比对身体或是其他特点整整高出一倍。

一些最新的研究也证明了面部吸引力的巨大作用。首先，如果你是一名女性，又想竞选从政，那么你的相貌会对竞选结果有很大的影响。

最近有一项研究，被试要先看一组正在竞选美国国会议员的女性候选人的照片，然后选择他们想投票支持的人。结果，他们都倾向于选择看起来更有吸引力、显得更有工作能力的人。还有一项实验揭示，长得有吸引力的人更容易在挨家挨户募集基金的时候取得好成绩。还有人对几个真人秀电视节目里的竞争者行为做了分析，结论是长相颇具吸引力的竞争者，他们的运气通常也都比较好，不论他们是不是真的有能力或是有竞争力。

当然，在现实的世界中，没有人可以证明只靠面部的吸引力就能够获得这么多的积极影响，毕竟还有无数纷繁复杂的因素起着作用。长相漂亮的人可能会更加注重梳妆打扮和清洁，这无疑是有利于约会，也有利于事业的进步。事实上，有一项研究表明，房地产公司的CEO们越是外貌出众，其业务也会做得越成功，同时这也决定了他们对自己更有信心——而自信是人们取得事业成功的重要因素之一。现实世界十分复杂，我们很难简单地分析出面部吸引力的具体影响。

不过，仍有一些严谨的研究揭示了我们肤浅的观点：当被试看到一组经过剪裁且无任何表情的面部图像时，他们会认为拥有俊俏面孔的人，也会具备更多的优秀品格。我们认为“美的就是好的”，这就是著名的外貌偏见（Physical attractiveness stereotype）。不管是儿童还是成年人，被试对经过电脑合成的面部图像评分时都会显露出这种偏见。基于这些评分，人们普遍认为长得好看的小孩在学校里的表现会更好，更容易适应新环境，也更具有社会竞争力；而长相不俗的成年人则具有更强的业务能力，更善于人际交往，也更容易控制情绪。

长相……悲哀的事实。

你能从脸部判断出主育能力

外貌偏见

指人们认为长得好看的人身上也会具有更多优秀的品格和社会偏见。

既然我们已经知道了面部吸引力在社会文化方面具有多么大的影响力，那么它对隐性的感知力自然也会起着强大的作用。你能够在惊

人的短暂瞬间里察觉到具有吸引力的脸，而且几乎不需要你有意识去注意它。你既然能在潜意识里根据面部识别出此人的身份和表情，那么你也能用同样的方法“评估”其吸引力。

举例来说，你要在1/70秒内对看到的面部图像做出评分。这种速度下你几乎无法看清那张脸，每次都好像是凭感觉瞎猜的。尽管如此，你的评分还是与你长时间、有意识地观察它们时所做的评分差不多。如果你在潜意识里首先看到的是具有吸引力的面孔，而后又看到一些具有正面意义的词语（比如欢乐、愉快、高兴），然后需要你说出这些词的共性——那么你说出“好的”的速度会比你之前在潜意识里看到一张不那么具有吸引力的脸时快得多。如果你在潜意识里首先看到的是一张普通的脸，那么你对一些有负面意义的词语（如讨厌、邪恶、可怕），说出“坏的”的速度也要比你看到漂亮的脸时快得多。（如果脸部的图像被倒置，或者在潜意识里看到的是一张房子的图像，那么这些结果都不会出现。）也许你已经意识到了，这些结论都与外貌偏见密切相关：似乎你根本无法控制自己，总会情不自禁地注意到别人的相貌，这甚至会影响到你对别人性格的判断。

这实在会让我们觉得有点儿危机感：一张有吸引力的脸无论走在哪里都会有吸引力。虽然时尚潮流会在某一个时间里特别钟爱某一类长相，但是漂亮脸蛋总是具有某种共同的特性。浩如烟海的文学作品可以证明，在各种文化、各个历史时期中，人们对面部吸引力的判断标准是相通的。这个事实以及与之伴随的社会文化力量，使许多科学家得出结论：面部吸引力有助于人类进化。一个人的相貌能够很好地显示出他的遗传状况以及生育健康后代的潜在能力。

想一想那些似乎是放之四海而皆准的审美标准。比如说，我们一般都会认为“年轻”是一个人具有吸引力的重要特点之一。同年轻相关的特质，比如大眼睛、饱满的嘴唇和光滑的皮肤，也都是普遍的标

准，而这些特质也是绝大多数化妆品极力追求达到的效果。有人认为，年轻的外表有助于向别人显示良好的生育力，告诉大家“我能够生育健康的后代”。

有吸引力的脸庞还必须是左右对称的。人们会觉得左右呈现镜面对称的脸庞显然要比不对称的更具吸引力。经过电脑合成的面部图像也同样证实了这一点。据研究，身体的对称性对大多数动物而言都是具有吸引力的重要因素。动物身体的对称性有助于展示遗传基因的健康程度，包括对疾病的抵抗力的强度；对称性还预示着后代的健康程度。这些结论可能都适用于人类的脸部。还有证据表明，处于排卵期中的女性会增强对相貌对称男性的偏爱。

神奇的是，我们对面部对称的偏好可能还与声名狼藉的“啤酒眼”（beer goggles）现象相关。研究表明，酒精的确会降低人们对面部吸引力的评判标准。在喝酒的时候，我们会觉得无论男女，他们都会变得比平时更有吸引力。或许还有很多愚蠢的原因可以解释这种现象，但是喝酒会让我们对各种形状的不对称感变得非常迟钝，包括脸部的形状。

面部吸引力另外一个通用的影响因素是性别区分特征（两性异形）。研究很明确地说明，男人普遍喜欢那种具有女人味的脸，而女人也更喜欢很有男人味的脸，但是这会根据她们在考虑短期关系还是长期关系时发生变化。性别的区分特征和面部对称性一样，也向大家显示着基因的健康状况。女性在最佳生育期对男人味长相的喜好最强烈；当女人们在寻找某种短期关系时，她们也更偏好男人味十足且对称的长相——伤疤似乎很受欢迎。

在英国，有这样一项实验。在给女性被试看了很多张面

部照片后，让她们选出想要作为短期玩伴的那一个人，结果她们都乐意选择脸上有一点儿伤疤的人。脸上有伤疤暗示勇气和更高水平的睾丸激素。比如，委内瑞拉的亚诺马米人（Yanomamo）特别信奉这个观念——这些原始部落的人会故意用颜料着重突出自己在仪式性打斗中留在脸上的疤痕。

啤酒眼

指的是人们在喝酒后通常会感觉异性更有吸引力的现象。

还有一个普世公认的吸引力特点是平均化。虽然这一点听上去与之前有点儿矛盾，但是在你弄明白“平均”在本文中的意义之后它就会变得合理了。还记得我们之前说过，实验人员用电脑合成技术把一组脸部图像剪裁、对齐，然后进行数码重叠，最后得到一张拥有所有脸部共同特征的脸吗？实验结果表明，一般来说，合成的脸部图像要比任何单独的脸部更有吸引力。同样，用来合成图像的单独照片越多，最后的合成脸就会越具有吸引力。这是因为，脸的数量越来越多，合成脸所拥有的特征就越能反映出人群的平均相貌。这种平均化意味着某种适应性：它反映了基因的常态。也就是说，合成的脸表现出来的平均特征之所以会让人觉得有吸引力，其实是出于生物敏感性的原因——它显示了（虚拟）主人的健康基因状态。

总而言之，令全世界都喜欢的面部应具备如下几个特征：年轻、对称，具有明显的性别特征和平均化程度——而这一切都源于这些特征所体现出来的潜在生育能力。当然，在现代社会，面部吸引力和潜在生育力之间的必然联系被弱化了。医学进步可以消除许多生理障

碍，比如各种疾病，甚至生育能力——培育试管婴儿就是一个很好的例子。现代社会为人们提供了成百上千种途径，能够让自己变得更有吸引力并且释放出具有掩饰性的信息。化妆品、整形手术以及补充激素都能使任何一个人的面孔变得更年轻、更对称、更具有性别特征及更高的平均化程度。

不过，有一些面部吸引力和生育能力之间的联系是稳定存在的。比如说，有证据表明，越具有吸引力的脸就暗示着主要组织相容性复合体（MHC）越复杂。MHC越复杂就意味着这个人具有越强的免疫功能，并会遗传给他的后代。男子很强的面部吸引力还表明他的精子质量很高。在青春期的男生身上，面部的男子气概通常都与身体的健康程度密切相关。无论是男生还是女生，在他们17岁时测量出来的面部平均化程度都足以表明其童年的健康状况。最后，在那些缺乏医疗保护、传染病发病率很高的社会和地区，人们在择偶的时候就会更看重面部吸引力。虽然这一类的社会文化现象很复杂，但是它确实表明，吸引力与生育力之间的联系会在你需要的时候产生重要的作用。

有人质疑“视觉感官的一般原理解释了我们的偏好”这种说法。众所周知，就对称性而言，我们对所有的形象都具有美学上的对称偏好，而不仅仅是对脸部才会如此。这可能意味着我们对脸部对称的喜好源于视觉系统的工作原理，而与生育力毫无关系。而且，我们对于对称性的普遍好感也可能是基于生物体自动产生的对面部和身体系统的吸引力。至于我们为什么都喜欢平均化的脸，可能有一部分是因为我们对它们比较熟悉，而不是所谓的遗传基因常态的告示。一张有平均化特征的脸之所以会让你感到亲切，是因为它同你脑海中见过的所有脸孔合在一起形成的那张脸很相像。

无论如何，人们都很难忽略现实中的健康因素与吸引力标准之间的联系，至少在某种程度上，它们暗示你在挑选一名健康的伴侣时会

暗地里注意到的信息：年轻程度、性别特征、对称性以及平均化程度。一般视觉系统采用的原则很可能会有助于你更好地判断对称性和平均化程度。

不管怎样，面部吸引力的社会文化力量，以及全世界公认的种种特征，都说明了一张漂亮的脸具有重要的适应性功能。

不过即便是谢里尔·蒂格斯也会告诉你，吸引力可不仅仅是一张漂亮的脸蛋。“人们总是问我美丽的秘诀是什么。保持吸引力的秘诀就是永远都不要停止学习——保持好奇心，努力学习所有的事情。唯有对大千世界的热情才能让你光芒四射，变得更加美丽。”

现在，你已经了解了史蒂夫·普里格数字领域工作室的工作为什么会如此难。你对人们的面部极其敏感，而且有充分的理由。一张脸会传递出各种信息，关于一个人的生育能力、遗传状况、情绪状态、语言倾向，当然还有“这个人是谁”。

对面部的感知力是感知力保留节目最核心的内容，你会充分运用潜意识里收集到的面部信息，而且你自己也会无意识地去模仿你所看到的面部表情。简言之，你就是一名面部感知专家，而史蒂夫·普里格的工作室正是因为勇于挑战这种专业技能，才让他们赢得了奥斯卡奖。



模仿秀演员玛丽莲·迈克尔斯先用感官记忆模仿名人的声音，再学习肢体语言以丰富人物形象。

第2章
模仿让你的世界更友善

玛丽莲·迈克尔斯（Marilyn Michaels）从两岁起就会逗人发笑了。“我会在屋子里四处乱转，不停地模仿收音机里歌手的声音。我14岁的时候，为曼哈顿地区的罗克西大剧院的老板表演了模仿秀。他当场就惊呆了，立即想要与我签订演出合约，但父母想让我继续上学。”不过，迈克尔斯与生俱来的模仿天赋最后还是得到了施展。她成了她那个时代最著名、最多才多艺的模仿秀演员之一。在整个20世纪80年代，她参加了几个游戏竞猜节目，模仿了无数名人，还和很多人一起联袂主演了一部以模仿秀演员为题材的电视剧《模仿人生》。直到今天，她还会在电视节目和舞台上表演模仿秀。

迈克尔斯认为，家庭背景提供给她的远远不只是声音方面的本领。“我妈妈拥有独具特色的模仿能力，她是个天生的模仿家，常常会逗得大家捧腹大笑。我猜我是遗传了她的基因。演戏本身就是一种模仿，这才是最重要的因素。想想那些会把自己真正放进一个角色当中投入演出的演员——梅里·斯特里普、马龙·白兰度、劳伦斯·奥利维尔，他们都可以让自己完全沉浸到角色中去，活灵活现地展现出另一个完全不同的自我。他们会留心观察平时所听到的声音和对话，然后创造出一个崭新的角色。”

对于迈克尔斯这样的职业模仿秀演员而言，她的技巧是用动作和语言的模仿来重现一个大家都知道的人物。“对于我来说，一切都与感官的记忆力有关——要记住我听过的声音里的种种细节，然后把它转换成我自己的声音和动作。绝大多数人都会有这一类的模仿，有时候也许是模仿某一个叔叔，或者是拿来取笑的老师，但是真正能让这种才能变得独一无二，是要把所有这些记忆都吸收进来，然后再创造出一个完整的角色。”

按照迈克尔斯的说法，真正把我们平时闹着玩的模仿行为和大师级的模仿表演区分开来的是她要展现出一个完整人物的能力。关于大脑成像的研究结果也证实了这一点。

实验中，工作人员请英国的模仿秀演员邓肯·维斯比表演40种不同的表情，同时用fMRI（功能磁共振成像）对他的大脑进行实时扫描。另外有一组被试作为控制组，他们没有任何模仿表演的经验，但他们也要在大脑扫描的同时做出相同的40个表情。无论是维斯比还是控制组，他们的大脑在与语言相关的区域中都表现出明显的活跃性。不过，维斯比的大脑和控制组的被试的大脑不完全一样：他还在与视觉和自动控制相关的大脑区域中表现出了活跃性。这些附加的活跃很可能是因为维斯比生动地想象出了他模仿的人，然后再试着用自己的身体把那些人物的五官、声音以及动作都表现出来。他的目标与玛丽莲·迈克尔斯一样，都是要完整地诠释他们模仿的人物。

这确实有助于迈克尔斯成为一名成功的模仿秀演员。“我会反复多次观看想要模仿的名人的视频或收听他的录音带。我通常会先注意声音，然后是行为举止以及表情。有时一些角色与我挂不上钩，使我没法生动想象或是记住他们。这时候我就会去看看别人是怎么模仿他们的。他们对名人某一个特别的动作或是声音的夸张表现，会深深地映在我的脑海里，然后我就能开始揣摩自己对那个人物的模仿，并努力找到其他的特点。莎拉·佩林（原阿拉斯加州议员和美国副总统候选人之一）就是个例子，我是在看了《星期六夜晚秀》上蒂娜·菲的模仿之后才对这个人物有了一些把握。”

接下来迈克尔斯就要开始不断地练习——有时候对着镜子，有时候自己用录像机把自己录下来。“我模仿莎拉·佩林那会儿，我练了成百上千遍。我的丈夫都要发疯了。但是这很有必要，我想把她变成我的一部分。现在我对她的模仿简直就是手到擒来。”

模仿秀演员的秘诀

很多模仿秀演员之所以可以取得成功都是因为他们懂得如何对人物进行适度的夸张。把一个人物模仿得惟妙惟肖，让大家一眼便能认出来，这就需要找到被模仿者某个出众的特色，然后把它加以强化和突出。“别人都会对我们展现出来的某些特定印象特别深刻。把知名人士的某个声音特点或是形体特点加以夸大，这会使模仿变得更加有趣。名人越是拥有众多此类的特点，我们就越容易模仿他们。”

迈克尔斯还会与其他表演者一起分享自己的模仿经验。“我教露易丝·弗莱彻学会模仿英格丽·褒曼，因此她才得到了出演电影《低价侦探》的机会。虽然露易丝本身是个好演员，但她是从美国中西部来的，所以想要有英格丽·褒曼的口音对她来说还真有点儿困难。褒曼和

当时许多从欧洲大陆来美国发展的演员一样，都接受过严格的语言训练。他们一般说得非常慢，十分注意自己的发音。如果重新看看这些老电影，你就能发现这些外国演员多么认真地发音，好让大家可以清楚地听懂台词。他们还特别留意辅音，尤其是那些在词尾的辅音。如果你认真听，就会发现所有词语结尾的辅音都很清楚。”

迈克尔斯还说：“英格丽·褒曼始终无法完全改掉瑞典语中字母r的发音。这也就是区分各种外国口音的地方——r，要怎么发音。所以，在露易丝去参加《低价侦探》的试镜时，我帮助她学习慢慢地说话，夸大词尾的辅音，并且用瑞典语的方式发那个r的音。她成功了。”

虽然想要像英格丽·褒曼那样说话也许还需要借助模仿大师玛丽莲·迈克尔斯的帮助，但是想要像你接触的人那样讲话则不需要经过任何训练。事实上，你一直都在做这件事，但你通常并没有意识到自己正在模仿别人，因为这不是你可以控制的。

只要你与别人接触，你就会轻微地模仿对方独特的仪态风格，包括讲话方式、面部表情以及行为举止。或许你已经注意到，自己会不经意地模仿交谈者的口音，你也会时不时地发现自己和他站立的姿势都大致相同。其实你一直都在做轻微的模仿动作，而且在绝大多数情况下你都不知道。这些模仿动作有助于改善你的感知力、协同能力以及事业成就途径。有研究表明，在你最重要的隐性感知力之中就有一项是“获知别人微小信息的能力”——正是这类信息导致了你或明或暗的模仿行为。

隐性的面部模仿可以让你更好地认识别人的表情与情绪，但是这种模仿可能更多地需要用到你看到的以及听到的，而且它还具有重要的感知功能和社交作用。

我们会在与别人接触的时候自动模仿对方的非语言动作。20世纪

70年代的一项研究表明，学生们都喜欢模仿老师讲话的姿势。不管学生本身是坐着还是站着，当老师和他们讲话的时候，大家都会像老师一样倾靠在同一个方向。如果老师喜欢交叉手臂或者跷着二郎腿，那么学生也经常会出现一样的姿势。这种模仿行为其实有助于在师生之间建立积极融洽的关系。类似的情况还出现在医生和病人之间，如果病人模仿了医生的行为，那么这将有助于双方为治疗而实现友好合作。

彼此模仿的“变色龙”

我们也会模仿彼此之间的动作。谭雅·查坦德（Tanya Chartrand）和约翰·巴奇（John Bargh）曾经做过一项开创性的研究。

> 他们找来几名被试，让他们各自同另外一名被试相对地坐在桌子的两边，然后向对方描述一组图片的内容。这些被试并不知道，其实他们面对的那个人是实验的工作人员。在“假冒”的被试讨论图片的内容时，他会假装以一种不经意的方式晃动自己的脚。一旦全部图片都讨论完，这个人就离开房间，换来另一位“假冒者”。他不再晃脚，而是在与被试讨论图片的过程中，以一种不经意的方式时不时地挠一挠脸颊。

从实验录像中可以到，当被试与晃脚的“假冒者”在一起时，他们也会情不自禁地开始晃脚；如果对方是个不停挠脸的人，他们也会不自觉地挠脸。他们在这两种情况下都完全不知道自己正在模仿别人的

动作。实验之后对他们进行的详细访谈揭示了，这些被试不但不知道自己在晃脚或是挠脸，还完全没有意识到对方在做这些动作。更有甚者，即便是在他们彼此之间并未建立起融洽关系时，也会做出这种自然的模仿动作。在实验已有规定，所有的“假冒者”都需要有意地避免与被试进行眼神接触，甚至连笑都不许笑。

查坦德和巴奇的这项研究被认为是在心理学领域首次用实验证实的变色龙效应（chameleon effect），即我们会在无意识中趋向于模仿别人的姿势、行为方式以及面部表情。那次实验过后，又有人不断地发现变色龙效应的其他表现形式。比如，你不但能逐渐适应别人的行为方式，还能适应他们的速度。

想象一下，如果你自己身处这个实验中又会怎么样。如果有人告诉你，你将看到一系列用“点光法”表现出来的动作，即在黑色背景上用许多小亮点传递出脸部的动作。用点光设备表现动作也是一样，也是在黑色的背景上用发亮的点表现各种动作，只不过连在演员身上的点会更大，而且需要放在身体的12个主要关节上（脚踝、膝盖、臀部、肩膀、手肘和手腕）。虽然这些图像的真实度大大降低了，但你还是能够判断出画面上展示的动作（走路、跳跃）以及演员的性别——如果是你认识演员，说不定还能辨认出那人是谁。

在这个特别的实验里，你的任务是要辨认出点光演员做出的26个动作（走路、跑步、踢腿），其中每一个动作都有两秒的时长。不过在两个动作录像播出的间隙，你还需要完成一个任务：仔细地观察屏幕中间出现的小小的十字符号（+），然后按下手里两个按钮中的一个，判断十字符号的

竖线还是横线哪个更暗淡一些。这个任务很简单，但它会分散你的注意力，而且你必须在完成这个任务之后才能说出几秒钟前看到的动作是什么。

还有最后一个难点：研究者为了让点光动作辨认起来更有难度，视频录像有时会以两倍于常速的速度播放，有时以常速播放，有时又以半速播放。

变色龙效应

指人们会在无意识间趋向模仿别人的姿势、行为方式以及面部表情的行为。

你觉得你会在辨认这些不同的点光动作时如何表现？结果显示，无论视频录像以什么样的速度播放，人们都可以轻松地辨别出各种动作。不过这并不重要，真正重要的是你在做那些烦人的干扰任务时的表现，也就是根据十字符号哪个部分更暗淡来按下不同的按钮。这是个简单任务，而且你几乎总是正确的，不过你做出判断的速度却取决于你之前看到的点光动作速度是两倍速、半速还是常速。点光动作的速度越快，你就能越快地对十字符号做出正确的判断。不过，你在实验进行的过程中却完全不知道有这些影响的存在。你完成十字符号任务时的速度会在潜意识里“模仿”点光动作的速度。

重要的是，你必须是看到别人的动作之后，才会对其速度进行效仿。如果实验中的点光图像换成是几个盒子的运动轨迹，那么无论是以常速、双倍速还是半速播放它的录像，你都不会因此而受到任何影响。其实这种由人类行为而引起的潜意识模仿随处可见。比如说，如果你看到视频里有一只手指在按两个按钮中的一个，或者是看到一个

点出现在同一个按钮上，那么你对前者的反应会直接导致比看到后者时更快地按下相应的那个按钮。

模仿的速度还会与另外一个你绝对想不到的动作有关：呼吸。有研究表明，假如你正在看一段视频，里面的演员正在做激烈的运动，那么即便你是舒服地坐在椅子上，你的呼吸速度也会因此而上升30%。如果你看到的是某个人在跑步机上以越来越快的速度在跑步，也会有同样的情况发生。这么说来，好像只去健身房观看别人运动，也比完全不去只待在家里要好。

不过，如果你觉得连这种别人代劳的运动都太麻烦，那么你还有另一个保持身材的选择——和饭量小的人一起吃饭。有研究表明，你会在潜意识里模仿同你一起吃饭的人，他们吃的多与少会直接影响到你的食量。有很多实验都发现，不管被试是处于过饱的状态还是24小时未曾进食，他们都会表现出对别人吃饭动作的模仿。而且在所有的实验中，被试自己都没有注意到他们的饭量与别人极其相似。

潜意识地模仿使你变得更好

为什么你会在潜意识里模仿别人呢？原因有许多，包括对简单感知力的微调整，以及为你学习语言打基础。简单地说，是它具有的社会意义：模仿别人以及被别人模仿，有助于强化你的社交关系。

查坦德和巴奇做了有关的实验，同样加入了“假冒者”的手段。在这次实验中，“假冒者”会装作不经意地模仿某位被试的行为，所有的模仿动作都经过了仔细的设计。他们会先暗自记下被试的姿势动作，然后在对方做出动作之后几秒钟才慢慢地、平稳地将其重现出来。当这些模仿开始的时候，

被试会觉得对方很亲切，也认为他们之间的交流比模仿开始之前更加顺畅，尽管这一切都是在被试一无所知的情况下发生的。

还有很多实验也揭示了模仿带来的类似的社会效益。如果你是一名“谈判者”，那么你在谈判的时候轻微地模仿对方的动作表情会让对方更容易与你达成一致意见。假如有一个假扮可乐推销员的人在交流的过程中不断模仿你的举止，你就会觉得他推荐的苏打水比平时更好喝。如果一名服务生在你点菜的时候逐字逐句地模仿你报的菜名，他可能就会得到更多的小费。如果一个机器人“采访者”在同你“对话”的过程中模仿你点头的动作，你也会觉得它更有说服力，态度也更积极。如果汽车里的GPS导航仪采用的是与你自己的情绪相符的声音，你就会更少地因其分心。在所有这些例子中，你都不会意识到自己正在被人模仿。

模仿不仅会强化你的正面举止，还会让你变得更加大度。

想象一下这个实验：你走进一间办公室，坐在一张桌子前，对面坐着一位实验人员。她告诉你，你的任务就是形容并评价一下展示给你的一系列杂志广告。在你形容那些广告时，她会模仿你的姿势，比如，是向前倾还是靠在椅背上，胳膊是交叉着放还是敞开着放。不过，你并没有注意到她正在对你做镜面姿势。大约过了5分钟，她告诉你说这个实验还有第二个部分，这时会有另外一名工作人员过来指导你做另一项不同的事。就在她朝桌子走过来的时候，她手里的一堆铅笔“凑巧”掉了满地。

你会不会帮她把铅笔捡起来？你几乎是不得不这样做，因为你刚被第一个实验者模仿过，因此你会比在平时不被模仿的情况下加倍地愿意伸手帮忙。

如果你被某一个人暗地模仿过，就会不由自主地对他持有更积极的态度。模仿并不只是讨好别人的最高境界，还会使你变成一个更好的人。

还有研究表明，假如你被说服要同另一个人进行亲切友好的交流时，你就会表现出更多潜意识的模仿动作。即便这种说服力来自于你在潜意识里看到的某些词语（比如“伙伴”，“一起”），你也会在这之后更主动地模仿别人。如果前一次交流进行得不太顺利，你就会更多地在无意识中模仿别人。比如说，如果你觉得自己在一场联机网络游戏中受到了冷落，你就会无意识地在之后的互动中表现出更多的模仿。还有证据表明，人们更喜欢去模仿觉得与自己在社会文化方面有很多共通之处的人。

模仿能增强你的感知力

你的模仿行为还有很多比增加社会凝聚力更基础的积极意义——它有助于你发展和完善自己的感知力。不管是增强某项运动技能，还是学习某种新的语言，你表现出来的潜意识模仿与有意识的模仿相比，都具有同等的重要性，而且这一类的模仿不但有益于你的感知力，还有益于你的运动技能——直觉。如果你经常打网球或是高尔夫，你可能就会注意到你比一般人在观看这些比赛的时候更能集中精力，感知方面的敏锐程度也会更强。有研究结果表明，即便是在学习最生僻的运动技能的时候，如果你只是做过一点点的模仿练习，那么

这也能增强你的感知力。

想象一下你坐在一张椅子上，双眼被蒙上，然后需要学习一小段舞蹈。这段无聊的舞蹈只需要手臂做动作，但你需要掌握几段不同的动作。有人会来教你如何慢慢地前后摆动手臂，以及肢体之间需要如何配合好。你不能像平时走路一样把两只手臂朝完全相反的方向摆动，而是要等到一只胳膊稍微摆下来一点儿时，再改变另一只胳膊的方向（它们要以这种不同步的方式各自摆动270°）。全程都会有一名实验人员来帮助你学习这个动作。

在你掌握了几组不同的手臂舞蹈动作之后，接着开始进入实验的第二部分。你的眼罩被摘掉了，开始观看一系列动画制作的点光演员原地踏步的片段——里面的人物就好像是在跑步机上走路一样。在所有的点光图像里什么都看不到，只有一组不断运动的点。走路的点会成对出现，每一段播放一秒钟。你的任务就是简单地说出在每一组画面中，他们走路的方式是否相同。问题在于，大部分的走路动作看起来都很笨拙。由于经过动画处理，它们在走路的时候相对的肢体都配合得十分奇怪，这就会让你的判断变得非常困难。总之，你回答得非常差。

不过，有一种古怪的走路姿势你每次都能清楚地分辨出来，那就是你之前学过的手臂动作。对于这种奇怪的配合方式，你却可以从所有姿势中异常轻松地挑出来。其实，你已经比那些根本没有学过这种舞蹈动作的人表现得要好很多

了，甚至比那些学了不同的舞蹈动作（双手不同步地摆动230°）的人也要好。回想一下你之前学过的那些手臂的舞蹈动作——这说明你的感知力之所以得到强化，不是因为你的视觉经验，而是你对动作的模仿经验加强了你对某种特殊动作的感知力。

还有一些证据显示，这种影响还会表现在如何让你的感知力去约束动作。还记得之前叙述的那个抑制你脸部的隐性模仿动作的实验吗？咬住一支铅笔或是大脑短暂病变会使你觉得对某个面部表情辨认起来相当困难，但在其他动作上也会出现类似的效应。比如说，假如你看着两张连续动作的照片，然后要分辨出里面的实验者的手臂位置是否一样，那么当你自己的手臂需要做其他不相关的动作时，准确率就会很低。然而，你对实验者腿部的位置判断却不会受到任何影响——只有当你的腿也一样在做其他不同的动作时，才会出现相同的状况。

接下来，如果你正在以某种速度走路，同时看到点光图像里的人也在走路，你对其走路速度的判断就会受到很大影响。如果你看到某个人举起一只小盒子，你在同时也举起了另一只盒子，你对看到的那个盒子的重量估值就同样会受到干扰（如果你举起的盒子很轻，你就会觉得别人举起的那个盒子很重，反之亦然）。对于对体重的判断也是一样：假如你事先在脚踝上负重行走5分钟，而另一个人则没有这么做，那么当你判断这个人能够跳多高时，你的判断就会比你在事先没有负重行走的情况下的判断要低很多。

当你听别人讲话的时候也会产生这样的影响。

假设你参与了一个有些危险性的实验。你坐在椅子上，有人用医用胶带把两根线分别黏在你的嘴角两边。线从嘴角处延伸出去，另一端连着一只机器人的手臂。事先你被告知，你将会在耳机里听到简单的单词，同时，机器人手臂会随机地拉动你的嘴角——你希望是轻轻地拉。而且，机器人手臂可以在你头部的四周随意转动，因此它可以把你的嘴角朝许多不同的方向拉动。

听起来似乎很有趣？不，听起来是不一样的。你所听到的词语会根据你的嘴巴被拉扯的形状而产生细微的出入。比如，你听到一系列的合成词语发音，听起来是介于“head”和“had”之间，那么要是你在听到词语时嘴角被向上拉起，你就会觉得自己听到的是“head”，而要是嘴角被向下拉，你就会觉得自己听到的是“had”。这其实有点儿道理，因为在发“head”和“had”这两个单词的时候，本来就需要嘴角相应地做出上扬或是下垂的动作。

假如这些办法根本不能吸引你，别担心，你还可以试试在听到一个音节的时候无声地发出另一个音节，效果也是一样的。比如，如果你在听到“啪”的声音同时自己默默地发出“嘎”这个音，你就会觉得自己大部分时间听到的是“咔，”而另一些时间听到的是“嗒”，你几乎并不觉得你在耳机里听到的真正声音是“啪”。

上述例子说明了干扰你自身的反应系统会影响你对别人动作的感知力，而且这些影响都是具体对应的。例如，干扰你的手臂就会影响你对手臂运动的感知，干扰你的嘴巴就会改变你对语言的感知。这说明，和面部表情一样，你也会运用自己的反应系统（包括它们的肌肉感受器所提供的反馈信息）去帮助你感知别人做的事情。

在感知的时候到底发生了什么隐性的活动呢？回忆一下，当你看

到一个面部表情时，你会做出几乎让人无法察觉的模仿表情。虽然这些动作非常轻微，但也能通过记录你面部肌肉的活动测量出来，或是在某些情况下通过近距离地观察面部变化而得知。那么，在你观看别人做出其他动作的时候，是不是也会发生同样的事情呢？举例来说，当你看到某个人用手指去抓什么东西时，你手指上与抓挠动作相关的肌肉会不会也轻微地活跃起来呢？它们的活动程度其实很小，小到你无法用肉眼观察出来，甚至无法直接通过对肌肉的测量而得知。不过我们有一种办法可以记录产生共鸣的肌肉反应，它需要用到曾经用来造成暂时性大脑损伤的技术。

对某一块大脑区域进行连续、强烈的经颅磁刺激就会产生暂时性的大脑损伤。如果对大脑中与活跃的肌肉相关的部位（运动皮层）进行一次微弱的脉冲，经颅磁刺激就能让你的肌肉在技能上随时准备运动。以这种方式提供短暂而轻微的刺激，足以在你手足的肌肉中创造出可以测量到的电活动（说得更详细一点儿，受到刺激的一侧大脑对应的，是在身体相反部位的手足），然后我们就可以通过贴在肌肉外部皮肤上的小电极记录肌肉活动（运动诱发电位）。

现在，到了有趣的部分。当有脉冲通过时，我们记录的肌肉活动的多少取决于你正在看什么。比如说，假如你正在看着一位实验者抓住一样物体，你的大脑在此时引起一阵脉冲，通过记录就可以得知，你用来抓东西的肌肉会显示出更大的活跃性。换一种情况，假如你正在看别人做一个手臂的动作，那么你手臂上的肌肉就会更活跃。所有这些情况都只会发生在你已知道并且平稳地坐着的状态之下，而产生共鸣这些的肌肉反应似乎都会跟随你看到的动作而发生。

由脉冲而引发的肌肉共鸣活动还能通过倾听别人动作发出的声音而得到改变。当听到某些手部动作发出的声音时，诸如撕纸声或是打字声，就会增加你食指肌肉的活跃性。不过，听到脚步声或是打雷声

就不会对此有任何影响。听到别人讲话时，也会出现类似的效应。如果你听到包含有舌尖动作的音节（如“嗒”、“哒”），那么受到脉冲刺激的舌部肌肉就会显得特别活跃，而嘴唇上的肌肉就没有反应。与此相反，当你听到包含有嘴唇动作的音节（如“啪”、“吧”）时，呈现活跃状态的就是你的嘴唇肌肉，而非舌头。

因此，我们借助经颅磁刺激对你的大脑反应做了一点儿脉冲，就能看到你的肌肉会在潜意识里模仿你听到和看到的其他人做出的动作。这项研究表明，隐性模仿有助于你更好地感知别人的动作。不过应该注意的是，这与我们对面部表情的感知一样，隐性模仿并不是感知他人动作的必要条件。当你的胳膊和手都忙于做别的事时，你也能辨认出别人手臂与手部的动作。而尽管你在感知别人动作时会有相应的肌肉活跃起来，但这种影响毕竟是相当微弱的。

因此，可以把隐性模仿对你的感知力产生的影响理解成是辅助性的，而非必需性的。不过，隐性模仿可能还有其他一些意义。

你的大脑一直都在模仿

过去，大脑中负责动作计划的部分（前运动区和顶叶皮层）一直被认为是用于单向调节和控制身体的组织。人们本以为，尽管这些负责运动的区域一定会受到其他大脑区域的影响，但是只会在你大脑输出信息的那个渠道里工作。在20世纪90年代中叶，一切都发生了变化。这是科学界最神奇的意外发现之一。

贾科莫·里佐拉蒂（Giacomo Rizzolatti）和他的同事们在意大利帕尔马大学里做实验，本来是要测试短尾猴大脑中运动区域里的细胞是如何与手部和嘴巴的动作联系在一起

的。他们记录着当猴子抓起葡萄放进嘴巴里时大脑细胞的活动情况。然后，那只猴子歇了一会儿，其中一名实验者把葡萄拿了过来。结果，这时候发生的事情让里佐拉蒂他们大吃一惊：尽管猴子并没有去抓葡萄，但是它的大脑运动细胞却像它自己抓葡萄一样活动起来。当猴子看着实验人员拿葡萄时，它的一部分运动大脑会像它自己做这些抓取动作一样做出相同的反应。猴子只是看，但它的大脑却在做。

里佐拉蒂和他的同事们之后又继续观察，发现这些细胞仅仅在猴子看到与它们可控的身体部位相关的动作时才会有反应。在猴子看着别的个体（别的猴子或是人类）做手部的动作时，与手部运动相关的细胞就会做出相应的反应，而看到嘴巴的动作时则会有与嘴巴运动相关的细胞产生反应。于是，里佐拉蒂和他的同事们就把这一类细胞称为镜像神经元（mirror neuron）。

许多镜像神经元似乎都会对来自各种感官的信息很敏感。与手部敲打动作相关的细胞不但在你看到这个动作时有反应，当你听到类似动作的声音时也会有反应。绝大多数的镜像神经元都只会在手真的去抓某个东西时活跃起来，而如果只是凭空做个假动作，就根本起不到任何效果。不过，假如某样东西被帘子挡住，猴子在看到别人伸手到帘子后面去抓取东西的动作时，却同样会引起某种镜像神经元的反应。有些研究者把这种现象解释为：那些细胞能够“推测”出一个目标物体是不是真的存在。

对于你来说，情况又是怎样呢？你身上有没有镜像神经元？要得到人类大脑细胞的相关记录实在是很困难，但是通过脑成像技术（fMRI，PET）就可以看到，某些区域在主动做动作和观察别人做动作这两种情况下，都显现出了相同的活跃性。也就是说，在你看到诸

如用手去抓取什么东西的动作时，你用于做这个动作的大脑区域（颅顶骨，前运动区）就会产生反应。还有更精确的扫描图揭示，在某个具体的动作（比如，抓握、咀嚼、踢打）发生期间，以及在你看到别人做出这些具体动作的时候，你的运动大脑中活跃的具体位置（前运动区）也是一模一样的。照此说来，扫描图也同样揭示出，当你看到别人的某个表情和你自己做这个表情时会产生同样的大脑区域反应。

镜像神经元

指在观看别人进行某项活动时，会激活大脑中的某些神经元，使观看者在脑中直接反映出他人的行为并加以模仿。

还有证据表明，如果干扰你大脑中某个具体的运动区域，就会阻碍相应的感知技能。比如，如果用来指导手部动作的大脑区域（左侧下前额叶区）暂时性损伤了，那么在你看到别人拿起某物体时，对物体重量的判断就会发生偏差。与此相关，如果受到暂时损伤的是另外一个运动区域（前运动皮质），那么受到干扰的将是你对于手、胳膊和腿部动作（快速匹配）的辨认能力，而不是对肢体本身的辨认能力。所有这些效应可能都源于镜像系统大脑区域受到的暂时性损伤，它们既是做出动作的关键，又是辨认动作的关键。

因此，许多研究者都相信，你拥有一个类似于镜像神经元的系统。如果这个事实成立，那么它很可能也与你那些隐性模仿行为有关。大脑扫描图显示，虽然这些区域在做出和感知某种特定动作的期间会活跃起来，但是更多的活跃性其实表现在你真正模仿别人动作的

时候。这可能还意味着，你的镜像系统其实是在感知运动行为过程中的重要部分，而且需要用到你的各种技能。它也许还有助于你在潜意识里对别人面部、行为、肢体语言和言语的模仿：包括所有可以加强社交感情的方式。也就是说，对于隐性的模仿行为来说，你的镜像系统能够帮助你控制自己的身体去模仿他人——这已经通过经颅磁刺激脉冲显现出细微的共鸣运动而得到了证明。

而且，你的镜像系统区域似乎只能对人类的动作做出反应，对于机器人做出的同样动作则完全无动于衷，或许这可以用来解释恐怖谷的效应。可能正是镜像系统使你能够对仿造的人类面部和身体的诡异之处特别敏感，反应也特别强烈。

因此，镜像系统也许有助于使你成为一个能够更好感知别人动作的人。或许它是通过让你自己尝试去模仿别人的举动来更好地理解他人；而另一方面，它又同时活跃于你主动做某个动作以及被动感知别人做这个动作的两个过程中。这有助于你的大脑以一种直接、自动的方式将感知的内容转化为行动，将所看到的他人行为转化为“他们是如何做到的”。

不过，关于镜像系统重要性的推测其实要远甚于此，据说一些社交技能的缺失（包括孤独症）都是因为在镜像系统中出现了功能性障碍。我们曾经推论过，镜像系统可能有助于我们更好地理解别人的意图，而在患有自闭症的人常会表现出来的社交困难中，就包括了无法理解别人的想法。根据病患程度的不同，他们还常常缺失模仿行为（包括极具传染力的打呵欠）。最近有大脑扫描图显示，许多自闭症患者的确在镜像系统（前运动区和后顶叶区）中有结构性的失常。研究解释，患有自闭症的儿童在看到或是尝试模仿别人的面部表情时，他们的镜像系统中都相对不够活跃。然而，导致自闭症的原因相当复杂，到底是不是与镜像系统有关都还有待考证。

还有人认为，镜像系统可能包含你与别人产生共情的能力，而共情是一种需要理解别人意图的情绪。当然，共情比镜像系统表面包含的东西多得多。尽管如此，一些大脑扫描图表明，我们对自己“共情力”的评估等级与自身镜像系统对观看简单手势时的反应程度还是直接相关的。

最后，还有一种推测认为，镜像系统对语言的进化起到了不可小觑的作用。如果一种语言能成功地起到人际交流的作用，就需要传递者和接收者心照不宣地认可一套语言密码。假设人类语言中包含着根据发音器官的不同形态而形成的语言声音，镜像系统就会为大脑提供一种简单的方式来解释传递和接收到的信息。

不管镜像系统是否具备这些功能，至少可以确认的是：人们发现了大脑运动细胞，了解到它会在看到（或者听到）某一个动作以及自己协助做出这个动作的时候，做出相同的反应——这是非常惊人且极具挖掘潜力的发现。事实上，镜像神经元系统已经成为现代感知神经学领域里最热门的课题之一，更重要的是，镜像系统这个概念已经让我们意识到了自身具有的巨大模仿倾向。现在我们知道，人类的模仿行为，无论是自发的还是本能的，无论是公开的还是隐性的，都要比我们曾经以为的要普遍得多、重要得多。

魔术师的秘密

“来看看这个。”戴夫·托森坐在桌子对面，拿出一枚50美分的硬币，用左手的拇指和食指把它举到我们俩中间。“假如你拿着这样一枚普通的硬币，把它放在手上……”他把它放到自己右手手掌中间，握起拳头，然后假装把硬币隔空传递到左手，接着说道，“那么它就会出现在这儿。”托森张开

左手，我看到硬币真的就在那儿。接着他又一次用左手的拇指和食指捏住它。“但是如果你再做一次相同的事情……”他这回停顿了几秒钟之后才将硬币隔空转移到左手，“那么，”他做了隔空转移的动作，“它就消失了。”他张开左手和右手，证明两只手里都没有硬币，它真的消失不见了。

“哇！”我吃惊地喊出来，“这真吓到我了”——我是个感知心理学家，而我们却在讨论魔术的科学！

“这就是错误引导。”托森回答道。

这是我和戴夫·托森在好莱坞的魔术城堡里一起吃饭时发生的事情。托森是城堡的创办人，当了15年的初级魔术教练。他已经80出头，但是满头浓密的白发和精力充沛的举止让他显得比实际年龄年轻很多。

托森继续向我解释：“我会教学生三种类型的错误引导，每一种错误引导的目标都是让自愿参与魔术的观众看着或是想着某些东西，从而忽略我们不想让他们注意到的东西。我们通常用‘喋喋不休’来形容第一种错误引导的过程。你要和观众对话，或是不停地问问题，好分散他们的注意力，最好是让他们看着你的眼睛说话。第二种错误引导的技巧是用动作。人们的眼睛会跟随着动作而移动。因此，如果你用一只手做一些缓慢的、夸张的动作，就可以在同时用另一只手迅速地做其他动作，这样就不会有人注意到。第三种错误引导是，凝视。人们倾向于去看你正在看着的地方。所以说，你盯着自己打掩护的那只手看，就会让他们忽略你真正不想让人看到的另一只手。”

托森描述的几种错误引导正是在魔术感知力的研究中表现出来的。接着我问他，最近兴起的“魔术科学”会不会影响到魔术师的生

存，他是否担心自己的伎俩会被曝光。

“我感觉这很复杂，”托森回答道，“比如说，我非常热爱教别人魔术，但是只有一个地方我不喜欢，那就是揭穿魔术的秘密。我也教育我的学生们，除非迫不得已，否则绝不要轻易揭秘魔术。”不过，魔术师们似乎都认为，一个外行即便是知道了魔术的秘密，他在下一次看到同一个魔术时也不一定还记得它。而且，魔术师都喜欢对同一个节目进行各种各样的再创造，以自己独特的方式去演绎，因此人们往往并不知道他们眼前看到的魔术其实在之前已经看过很多次了。

“不过，我还是会教学生们，永远不要在同样的观众面前用同一个手法表演两次，不能重复表演。你不会希望你的观众有时间在重复表演的过程中一直思索这个手法到底是怎么一回事。魔术手法不应该成为一道待解的谜题，它应当成为神奇的魔法。”

那天晚些时候，托森邀请我去旁听一节他的课。班大概有20个学生，他这次要教他们一个简单的纸牌技巧，需要用到喋喋不休的话语来进行错误引导。在开始教授之前，他说道：“一旦知道了这个技巧，你就会担心它太简单了，没有人会中圈套。不过就是这么简单的小伎俩，效果经常是相当好。请相信我。”

他和一位志愿参与者一起表演了这个纸牌魔术，20双怀疑的眼睛紧盯着他。结果证明，他是对的，我们全都中招了。然后他就教我们这是如何做到的，它的确简单得不得了。“这个魔术，”他说，“说白了就是如何在你同参与者聊天的同时移动那些纸牌。”他向我们展示了一个非常简单的动作，把一张纸牌的半个牌面放在另一张上。“现在大家两人一组，反复练习如何在互相谈话的过程中把这张纸牌神不知鬼不觉地挪好。”我们反复练习了有10分钟，结果它就成了一个非常简单的视觉动作。这似乎说明，想要让错误引导起作用，就需要把看起来似乎是毫不费力的表面动作与实际动了手脚的隐性动作恰到好处

地配合起来。

不过，魔术当然还因为有观众的存在才能成为魔术，科学解释只不过是一个开始，让你先了解它是怎么一回事。研究显示，当你看到别人在凝视某样东西时，你有多么强烈的愿望去模仿他，也跟着他一起凝视那样东西。研究中用到了一些小花招。

> 请想象一下这个实验。你走进一间屋子，坐在桌子前。桌子对面坐着一位“魔术师”。你事先已经知道，他会给你表演一个魔术。在他开始表演之前，实验工作人员会在你头上戴一顶奇怪的小帽子，帽子里有一些电线，帽檐底下还有一个小镜子。这是研究者专门设计来追踪你的目光的。之后，你要观看魔术师表演魔术，然后试着找出他是怎么做到的。
>
> 接下来就是你所看到的。魔术师拿起一包烟和一只打火机。他抽出一支烟放在嘴巴上，将打火机凑近香烟。就在点燃香烟之前，他向下看了看，意识到自己把香烟颠倒了。于是他拿出香烟，把它转了一个头，以正确的方式放回嘴巴。接着，他举起他那只仍然拿着打火机的右手，重新凑近香烟。可是，他惊讶地发现打火机居然已经神秘地从自己手中消失了！他向你慢慢地张开现已经空无一物的右手，证明它确实消失了。然后，他朝下看了看他的左手，张开手。你发现香烟也消失了：瞧！它现在既不在他的嘴里，也不在他的手里。

他到底是如何做到的？要想知道答案，让我们来看看你的眼睛。在魔术师表演的时候，你先是看着他的脸。当他向下看着他的双手，

捡起香烟盒和打火机的时候，大约在半秒之后，你的眼睛也随之看向他的手。你的目光会继续跟随他的手，看他把烟放在嘴巴里。在魔术师看看香烟，发现需要把它倒转过来时，你也会看着那根香烟，看着他用左手把烟倒转过来。在这里，出现了魔术师的第一个秘密动作：当你盯着他的左手翻转香烟的时候，他已悄悄地用右手让打火机滑落到藏在桌子下面的大腿上了。

打火机掉下去之后，魔术师接着又往下面看了看自己假装正握着打火机的右手。大约在半秒钟之后，你的目光也跟了上去，看着他用右手来点烟。然后，魔术师发现打火机从他的右手里消失了，并慢慢地伸出手、张开它给你确认。在做所有这些动作的时候，他都持续地盯着那只手，你的目光也跟着他，于是你真的看到打火机消失不见了。这个时候，魔术师做了第二个小动作：在他开始展示他的右手之后大约半秒钟，他用左手悄悄地把烟从嘴巴上拿下来、让它落到藏桌子下面的大腿上，而此时，你正盯着他慢慢张开的右手。接着，魔术师朝下看着自己的左手，停了半秒钟等你的目光跟上来，然后张开手向你证明香烟也已经不见了。

魔术的全部伎俩都在于魔术师如何用他的目光（以及明显的手部动作）来引导你的目光。戴夫·托森的学生们全都很清楚，这是错误引导中最有效的办法之一。研究表明，无论你事先是否知道对方即将变魔术，目光追随都总是能起到作用。不过，掌握合适的时机倒非常重要。魔术师本能地知道你的目光与他的目光之间有半秒钟的延迟，因此他会等到你移开目光去注意别的事情时，才悄悄地把东西藏起来。

魔术师们通过直觉感知的事实，已有科学研究证明了它的存在：你很难抵抗别人目光的指引。尽管某个人的目光可能并不总会诱使你跟着去看他看到的东西，但是它至少会影响到你的反应以及注意力。

神奇的目光追踪器

请想象一下你站在一台电脑监视器前，又戴着那顶能追踪你目光的帽子。你在显示屏中间看到一个非常小的黑色方块，每一边都有一个更大的黑色方块。你的任务就是简单地看着中间的小方块，如果它变成蓝色，就要迅速地把你的目光移到右边的大方块上去；如果小方块变成了橘色，就请你把目光移到左边的大方块上。于是你往椅背上一靠，盯住了中间的小方块，时刻准备移动目光。

中间的方块变蓝了。可是就在你准备把目光移向右边的时候，原来的小方块突然变成了一张照片。照片里是一个女人的脸部，正面朝着你，眼睛却在向左边看。不过，你还是让自己看向了右边。接着，那女人的脸消失了，重新变成了小黑方块，这意味着下一轮的实验又开始了。

刚才只是练习一下而已。这时有一个实验工作者告诉你，每一次你都会看到这张脸部图像，但是你应当只把注意力集中在变色的小方块上，完全忽略那张图。然后，你连续做了360次这样的测试。你渐渐地意识到，图片里的女人有时候会朝你需要看过去的反方向看，有时候却同你需要看的方向一致，有时候只是朝前看而已。

这个任务非常简单，你在绝大多数情况下都能按照规则看向指定的大方块。不过有时候你也会出错，将目光移向了相反方向，这些错误一般都发生在图片里那个女人看的方向与你需要看的方向相反的情况下。即便是在你做出了正确判断的时候，照片里看相反方向的女人

也会使你的反应速度变慢许多。这样说来，似乎你即使事先被告知不要注意别人的目光，它也会影响你的目光动作。有趣的是，假如出现的图像不是人脸而是箭头图形，那么你反而不会受到任何干扰。这说明，仅仅是方向的指向并不足以影响到你的目光动作，而只有其他人的目光方向才能真正引起你微妙且系统的反应。

其实你并不需要有意识地看到别人注视的方向，因为它已经影响到你了，即便是在你根本没有意识到的情况下也是一样。

而且，别人的目光不但会影响你看到的内容，还会影响你的观点。

> 请想象一下这个实验。你看着电脑显示屏，屏幕中间有一个小小的叉。半秒钟之后，小叉被一张正对着你的女人的脸部图像取代。又过了一秒钟，图片换成了眼睛向屏幕左边或是右边看的女人的正面图像。第二幅图片是某种家居用品（炖锅、茶壶、螺丝刀、斧头），你的任务就是判断它们是属于车库用品还是厨房用品，然后尽快地按下相应的按钮。这些物品图片有时候会出现在之前那个女人看过去的方向，有时候则会出现在与女人目光相反的方向。而且，在实验中的全部36样家居用品中，每一样都有4种颜色（红、蓝、绿、黄）。

你为这些物品分类的速度会不会受那个女人目光的影响呢？事实上，这无关紧要，真正要紧的是最后一个任务。在你完成了对物品的分类之后，工作人员还会请你按照对那些物品的喜好程度打分。物品一个个地出现，如果你喜欢它就给它打一个高分，不喜欢就打低一点

儿的分数。每个物品都会有4种不同的颜色，而且全部被打乱次序随机出现。

这才是最惊人的部分。你对某个物品的某种颜色的观点取决于，它在第一轮实验中是不是被那个图像中的女人看过。你事先并不知道，有一种颜色的物品在实验中常常受到目光关注，而另一种颜色的同一物品却几乎没有被看过。比如，绿色的炖锅常常位于图中女人目光朝向的方位，你对它的喜好评分会高于其他颜色的炖锅。这说明，图片中女人目光的方向会影响到你对某种物品的喜好程度。在实验结束的时候，如果有人问你对评分起到最大作用的影响因素是什么，你可能会说是物体的颜色、形状或是实用度，但是绝对不会提到那个女人的目光，也许你根本没有意识到她的目光与一种特定颜色的物体之间有何关联。

同时，你对那个图片中的女人本身的判断也会受到影响。实验说明，你会觉得重复看着目标物体的那张脸越来越值得信任。这又一次说明，目光的影响会在潜意识的层面上起作用。

那么，在你反复被戴夫·托森的动作欺骗之后，你还会信任他的脸吗？他希望是的。不过即便你不再信任，你也很可能仍旧会落入他错误引导的圈套。你的目光总是追随着他，即使不再跟着他，你的视觉注意力也很可能会跟着他走。

现在我们来解释一下。你戴上那顶追踪目光的帽子，事先得知你将会看一段魔术师表演的视频。视频开始了，你看到一个站着的人，一只手位于胸前、手心朝上。他用这只手向上抛起一个红色的海绵球，越过头顶（刚好没有抛出画面），然后在它下落的时候接住它。他这样简单地抛了三次，每一次抛球时眼睛都始终盯着球看。不过到了第三次，那个球似乎是离开了他的手，然后神奇地消失了。就是这样，魔术成功了。

你认为他做了什么？如果你是这个实验中的一般被试，你就会猜在扔第三下的时候，那个球离开了魔术师的手，然后飞出了镜头，有一个镜头外的人把它接住了。无论如何，你都会说你确实看到了那只球在第三次离开了那个人的手。

现在，我们再看一看这个魔术。你确实在前两次看到魔术师表演的是同一个动作，但是在第三次的时候，他的确做了一些变化。这一回他没有再一直盯着球，而是在做出“扔球”的动作之后直接盯着自己的手。啊哈！现在你知道了这是怎么一回事——其实在第三次扔球的时候，那个人根本没有真的把球扔出去。相反，他用手臂做出了扔球的动作，但是实际上则悄悄地把球藏在手里（海绵球的压缩性让他可以用伸开的手掌夹住它）。通过这个魔术让你能够看到，他的目光做了什么，或者没有做什么。它在第一次很有效果，因为魔术师是用自己的目光来错误地引导你的注意力，让你误以为球已经向上抛起来了。一旦他不再用目光来引导你，魔术也就失去了效果。

不过，它可能同你以为的不完全相同。如果有人问你（假如你是被试），你在魔术进行的过程中看到的是什么地方，你可能会说你一直都盯着运动的球。可是，追踪目光的仪器显示的结果却与此不同。它显示的是，无论你在哪一组，你看着球的时间都与你看着魔术师脸部的时间一样长。或许这意味着，你正在利用魔术师的目光来预测球的轨迹。

然而，目光追踪器揭示出的惊人事实是，虽然你落入了圈套，但是你的眼睛却没有中招。我们回想一下第三次假装扔球。即使你看到魔术师的眼睛跟着假想的球向上运动，但是你却没有像前两次真正扔球时那样立即跟上。从某种意义上来说，你眼睛的运动比有意识的经验更清楚那只球真正的位置，也许这与你的眼睛常常会以更自然舒展的方式追踪移动的物体有关。不过不管怎样，这个魔术确实成功了，

因为你的注意力受到了魔术师目光的吸引，而且即便魔术师的目光无法引导你肉眼的运动，它也能引导你心灵眼睛的注意力。

你会下意识地与别人同步

来试试这个。轻轻地握上右手，把它放在某个物体的平面上，比如，桌子或是你的膝盖。拳头竖起来，就好像是你正在捶打桌子，小拇指要挨着桌面。你的手要轻轻地握拳，让手指能够轻轻地接触到手掌。现在，将食指伸开，另外4根手指保持不动。然后，以你觉得最舒服的速度来回摆动食指（朝着你和远离你的方向）。你要用最适合它的节奏摆动（这个速度可以让你坚持一会儿又感觉不太酸累）。现在停下来，拿开右手，以同样的姿势把左手放在桌子上。确认你的左手处于比较放松的状态。这一次，让左手的中指伸直，然后以最适合它的节奏前后摆动。我再强调一遍，这个节奏应当是你能够在轻松的状态下持续一段时间的速度。如果你跟绝大多数人一样，你中指适合的节奏就会比食指要慢一些。

现在，请你两只手一起来试一试。把两只拳头放在桌子上，让它们处于放松的状态。用最合适的节奏摆动左手的中指。一边做这个，一边摆动右手的食指，但要以它最合适的节奏来摆动，因为两只手指各自最合适的节奏不同。理论上讲，它们应该可以按照不一样的速度来回摆动，可是它们真的做到了吗？或许不是。假如要保持食指和中指同时以各自不同的速度运动，你就会发现相当困难。甚至你还可以试着故意让食指运动变得更快一点儿，然后你会发现，要么食指

会悄悄地变慢下来，要么中指会悄悄地加速。

这个小实验说明，虽然你身体上的各种构造部件适合的节奏都不相同，但是在运动起来的时候它们还是会趋于同步进行。最明显的例子是在你走路的时候，手臂与腿部的摆动节奏相同，但你手臂自然摆动的节奏其实要比腿部快。（你可以自己试试看，单脚站着，先摆动一只手臂，再摆动一条腿。）这可能有很大一部分原因是因为你的手臂比腿短。不过在走路的时候，你一旦开始一起摆动手臂和腿，它们就会自动地变成了一样的节奏。

这与模仿有什么关系呢？其实，这种潜意识里的同步性不但会在你的身体内部发生，还会在不同的身体之间发生，即你的动作倾向于和别人同步进行。

想象一下，假如你坐在一张桌子前面，上面有一个水平放置的小扶手。研究人员请你用右手握住扶手，把食指伸出来，其他手指都放松。请你闭上眼睛，让食指以最舒服的节奏上下摆动。你要保持这个动作，直到你听到一个提示声，此时你要继续摆动手指，但是可以睁开眼睛、朝前看。因此，你正舒服地摆动手指，然后——哔哔！你睁开眼睛，发现桌子对面坐着另一个人，他也跟你一样正摆动着手指。虽然你们摆动手指的节奏本来是不一样的，但是过了一两秒，你们手指的摆动就会变成同步的了。你们会一起上下摆动手指，这种同步的运动会一直持续下去。然后，让你再一次闭上眼睛。当你闭起眼睛的时候，手指的运动就不再与别人相同了。可是一旦再次睁开眼睛，就又会继续同步运动。

在许多别的情境中也常常会见到这种人与人之间无意识的同步运动。无论如何，同步运动都不会永远保持下去，这要取决于各自表现出来的动作。特别是当人们运动肢体或物件时，就会很明显。在这种情况下，人们会在看到彼此的时候变得同步，而在看不到时就会脱离同步的节奏。他们在无意识之中变得同步的时间加起来，要比没有互相看到的情况长很多。比如，你坐在一只摇椅上，以最舒服的节奏摇晃着。如果这时你看到另一个人也在摇动摇椅，你就会下意识地与那人同步摇晃。这种同步性并不会太持久，可能只占据1/3的时间。不过，如果你没有看到那个人，这种在无意识之中同步的时间加起来就会是现在的1/6。更有趣的是，你根本没有意识到自己正在和别人变得同步，这一切都出于自然而然的本能。

人与人之间的同步动作既会通过听觉产生，也能通过视觉产生。我们知道，如果把蟋蟀放在彼此可以听得到的距离内，它们就会迅速地同步发出唧唧声。（这与萤火虫会在视觉可见的范围内同步闪烁的道理类似。）同样，在持久而热烈的掌声中，大家的鼓掌声会从一开始的随意混乱变得突然和谐一致，仿佛每个人都以同样的节奏在鼓掌。根据具体情况的不同，有时候这会在一次热烈欢呼中出现很多次（似乎这对于欧洲的歌剧演员们来说是司空见惯的事情）。当然，热情的观众们想要主动地去维持这种同步一致的掌声，但是它能持续多久以及何时会出现，通常都是不受人们控制的。

在实验室里，科学家们也观察到了无意识的声音同步性。想象一下这个实验。你要和另一位搭档配合完成“找出两张图片中的不同之处”的智力题。你们两个人各自看着一

幅图，两者很相似，然后通过讨论得出它们之间有哪些地方是不一样的。在你完成这个任务的时候，你要站着而且背对着搭档，拿着你的图片并面朝一根柱子讲话。在你的头部和腰部，都会用尼龙带绑着一些小小的传感器。你和搭档只有两分钟时间找出图片中的不同之处，越多越好。在你们交流的过程中，你需要保证双脚不移动，但是可以随便移动你的身体。你们连续做了4次实验之后，又有一个新人（事实上这是一名实验人员）来充当你的搭档，他坐在你看不到的地方。在你完成任务的时候，你的第一位搭档也在和另一名实验人员做相同的事情。

这都是为了证明什么呢？在这个过程中，你的所有动作都会被录下来。绑在你头上和腰部的传感器可以让研究者追踪到你身体无意识的轻微摆动。研究人员也会随时观察你搭档的肢体变化。接下来他们会发现：在你和搭档交流的过程中，你们的姿态是同步变化的。这种同步性的细节非常复杂，身体摆动的动作也很复杂。你和搭档做出细微同步动作的总时长，要比你没有跟他交流（或是跟工作人员交流）的时间长很多。当然，你对这些同步性完全不会意识到，因为它都是在无意识中隐性进行的。

在现实生活中，我们经常会主动地做出同步一致的动作。跳舞、参加体育运动、和乐队的人一起表演，甚至是搬家具，这些都需要人们的相互配合。相关研究测试了人与人之间这种主动性的同步动作，结果很有意思。在你了解之前，请先试试这个。

把你的两个拳头像之前描述的那样放在桌子上。这一

次，摆动你的两根食指。同时开始摆动，但是两者需要交错进行，呈相反的方向摆动。也就是说，在一个手指向远离你的方向摆动时，另一个手指要朝着你的方向摆过来。现在，请在持续这种交错进行的动作的同时，慢慢地让你的动作越来越快。尽可能摆动得更快些，并保持住相反的运动模式。到了某个点时，你就不能更快一些了。各自相反的动作最终会变得一样——那两只食指最后会一起朝你摆过来，再一起朝外摆出去。

这种随着运动速度的改变，从一种模式到另一种合作模式发生的转变对于所有的肢体运动来说都极其普遍。比如说，马从走到慢跑、再到飞奔，就是这类现象。一般来说，反向合作与同向合作是其中最基本的两个类型。同向合作会比反向合作更稳定（如果你一开始是用两个食指做同步一致的摆动，那么即使再怎么加速，它也不会变成另一种运动模式）。而且，这些合作形式中的细微偏差取决于肢体之间的差别有多大：比如说，如果是反向运动，两根食指就会比反向运动的一根手指和一条腿更准确。更进一步来说，这些细微偏差的程度也取决于相关肢体各自最适合的节奏。因为你的手指想要比腿动得更快些，所以当它们反向合作的时候，你的手指已经到了最高位置，而你的腿却还没有到达它的最低位置。

所有肢体合作的特征都在实验中得到了印证。这些实验通常都会让被试晃动两个有提手的钟摆，它们有不同的长度、重量以及适合的摇摆节奏。在上一个段落中描述的关于肢体合作的多种特征，都可以用最基本的物理学原理做出简单的预测。当你的肢体在互相配合运动时，它们其实就像是简单的同步运行的振动系统一样——比如，连在一起的弹簧，或是挂在同一面墙上的很多只布谷鸟自鸣钟，它们都会

以同样的步调晃动起来。在其他种类的生物系统中也有类似的特征。尽管我们总是以为自己的身体构造非常精密复杂，并且由自由意志支配，但是我们有时候真的只不过是物理法则的导管而已。

这个结论很好玩吧？且慢，我还没讲完。这些特征不但会发生在一个人摆动的四肢上，还会发生在两个人彼此协调摆动的肢体之间。有实验可以证明这些，人们成组参与实验，他们都要拿着钟摆摆动。被试面对面地坐在一起，努力去协调彼此的摆动动作，还要以同向和反向两种方式来互相配合。有时候，他们还被要求尽可能地加速摆动，而且他们各自拿的钟摆的长度和重量都是不一样的。

这些实验说明，在两个人配合的时候，同向运动要比反向运动稳定得多，而且两人的钟摆适合节奏的差别也决定了他们能否配合得很好，还展示了人与人之间的配合动作具有的种种特点。

你与别人配合跟你自己肢体之间的配合情况是一样的，都要遵循同样的基本物理法则。而且，在互相配合的个体之间只需传递出感知信息，不管是通过肌肉感应器系统还是视觉系统传递的，它们都会展现出共同的物理特征。你是物理世界的一部分，物理也是你的一部分。

与他人同步合作有助于你更好地感知和社交

虽然与别人的配合动作要遵循最基本的物理规则，但还会有其他因素影响这种同步性，尤其是对潜意识里的同步配合。例如，有证据证明就算母亲和她的婴儿之间没有触觉接触，她们之间也会拥有更多步调一致的动作。又如，一个电脑动画的手指若以自然的方式摆动起来，你就会无意识地变得与它同步。如果它的摆动方式过于平滑（呈正弦曲线的状态），你就不会那么同步。这一结果可能会让你想起前

文中提到过的那个实验，即当你看到人类的动作而不是机器人的动作时，你的镜像系统就会活跃起来。同样，当你在与别人做同步配合动作的时候，也会涉及感官方面的优势。

> 想象一下这个实验。你坐着，把右手手臂和手腕朝下放在桌子上。你的任务只是把右手抬起或放下，跟着节拍器的节奏敲击桌面。节拍器以令人舒服的速度开始，你很轻松地就以能跟着节奏完成用手部敲击的动作。在敲击的过程中，有位女性实验人员会坐在你对面，不断地说一些简单的词来干扰你。你需要在敲击的同时看对面实验人员的脸，并尽力忽略那些干扰的词。实验全程都会受到监控，研究者最终要知道那些干扰会在多大程度上影响到你打节拍的能力。
>
> 你听到节拍器响了起来，你随之打起节拍。大约每隔三秒钟，你对面的实验人员就会说出一个干扰词，如邮票、勺子、衬衫。你努力不去注意这些词，而是仔细听节拍器。你还注意到，那位实验人员除了会间歇性地说词语之外，还会和你一起跟着节拍器敲打桌面。这样过了60秒，节拍器停了下来。这部分实验结束了。

你觉得节拍打得怎么样，这并不重要。真正重要的是你在两个附加的任务上表现如何。打节拍的部分结束之后，女性实验人员离开房间，又来了一位男性实验人员。他请你写下你能记住的女性实验人员所说的所有词语。5分钟之后，他又取出三张非常相似的照片，告诉你其中一张就是刚才那个女性实验人员的照片，另外两张也是她的脸，只不过用电脑和另一位同龄女性的脸稍微中和了一下（20%～

30%的中和度）。你的任务是从其中找出那张没有加工过的照片。

你的表现又怎么样呢？你很走运。你所待的小组里，那位女性实验人员在自己打节拍的时候同步模仿了你的动作，所以你在接下来的回忆词语和辨认脸部任务中都表现得比没被模仿的那组结果好很多。实验人员通过同步模仿你的举止，增强了你在潜意识里对周围信息的解读能力。

这个实验说明，同步行为不仅会加强你的感知力和记忆力，还会创造出一种团队精神。很多人都知道，无论是军队还是教会，只要是某种组织就会有同步性的行为及活动。游行、唱歌、跳集体舞，这种共同进行的团队活动总是有助于引起人们对组织的忠诚，甚至会让人甘愿把集体利益放在比自身利益更高的位置上。

尽管大部分人都没法拥有玛丽莲·迈克尔斯那样高超的模仿技能，但是我们一直都在利用模仿行为服务于社交和感知力。不论这些模仿行为是明显的还是隐性的，不论是受到他人的有意引导还是完全处于自己的潜意识中，我们终归是感官的模仿者。而且，这些模仿都有助于我们更好地与他人交流与合作。



点光图揭示了如何仅凭脸部肌肉的运动方式辨认身份，这项技术也使研究者发现了使用唇读的重要信息。

第3章
唇读，进入沟通的更高境界

在苏·托马斯进入FBI（美国联邦调查局）之前，她从来没有料到自己此生会从事犯罪组织的监视工作。当初，她和其他8位失聪者因为要做指纹整理分类工作而一起被雇用进来——FBI认为失聪者不会受到办公室日常噪音的影响而分心，因此能集中注意力来分析指纹。大部分新雇员也的确做得不错，但托马斯不在其中。只过了几天，她就感到数指纹上的圈圈令人难以忍受且单调无聊，于是向上司抱怨。

过了不久，她被叫到FBI高层办公室谈话。这7名FBI的高级官员注意到，托马斯在同他们交流的过程中似乎特别精于解读唇语的技巧，于是他们想知道托马斯是不是也能从视频里解读唇语。她说可以，特别是当视频显示出脸部的清晰画面时效果会更好——这正是官员们期望的。

之后，托马斯被带到一间装有视频投影系统的房间里，检察小组录下了一起涉嫌非法赌博的交易过程。这段录像没有声音，需要托马斯通过唇语解读其中人物的对话。视频投影系统把画面中的人脸放大并放慢动作，托马斯成功地完成了解读工作。凭借这项能力，她成了FBI历史上第一位职业唇读人员。

托马斯为FBI工作了约三年。在这段时间里，她不但能

从录像里解读唇语，还出色地完成了现场监视任务——例如在机场，坐在距嫌疑犯稍远的位置来工作。她需要解读出嫌疑犯的交谈内容，然后把他们的对话报告给附近的FBI同事。她常常参与诸如监视间谍这样的高级任务。托马斯的这种能力为FBI提供了一项至关重要的优势，那就是在无须“听到”事情发生的情况下也能进行精确的监视工作。

到底是什么使托马斯成了这样一名卓越的唇读人员？托马斯笑着答道：“我其实从来没有真正‘学过’唇读，但在很小的时候，我曾接受过长达7年的语言强化治疗，以帮助我清晰地讲出话来。这项治疗需要花大量时间站在镜子前观察并纠正自己的发音动作，它帮助了我讲话，也许在同时也使我成了一名优秀的唇读者。但我的确从没上过一堂叫做‘唇读术’的课。”

这个语言强化治疗确实物有所值。托马斯讲起话来“相当”清晰，而且凭借这个优势她在离开FBI之后成为了一名职业演讲者。同时她的唇读能力也真的令人吃惊——在我们长达40分钟的谈话过程中，她仅有两次需要我重复所说的话，而据她解释说，那两次是因为我在谈话的时候笑得太开心了。

托马斯在18个月大的时候就因为某种不知名的疾病丧失了听觉能力，父母为了让她融入正常人社会，对她进行了语言强化治疗。“重复单词这个动作，我无时无刻不在做。不只是在学校，在家里也一样。妈妈会和我一起连续几个小时地站在浴室的镜子面前，继续练习老师在学校里教的东西。在那段时间，妈妈也成了一个很好的唇读者。”

托马斯克服了残疾人都会遇到的重重困难，并在7岁时成了州滑

冰冠军。她通过感觉琴键的震动学会了弹钢琴，还获得了政治学和国际事务的学士学位。为了谋生，她先为聋哑儿童的家长做顾问，然后进入FBI。

我问托马斯，她做的监视工作与日常所用的唇读法是不是有所不同。她回答说："不太一样，不过我确实在FBI学过如何使用'整体语境'的方法。人们的肢体语言和口头表述通常是相互配合的，但是当他们想要保密时就会不一样了。我能在意识到这种保密的意图后，直接跳过肢体语言而专注于谈话内容。"

我问她职业性的唇读会不会让她看到谈话之外的更多细节，甚至在相距很远的地方也可以看到别人的谈话细节。她答道："嗯，我在高中就已经很清楚地意识到，我可以从远处知道人们的谈话内容。事实上，当我意识到这一点时，我就发誓永远不说我看到了什么，因为那样会侵犯他人隐私。我必须承认，曾经有很多次，我真希望自己没有看到人们在说什么。"

在谈话快结束的时候，我问托马斯，是否认识尝试着把唇读训练课程推向商业用途上去的人，她大笑地回应："我确实认为很好的唇读能力是一项任何失聪者都可以掌握的技能，诀窍就是先学习仔细并正确地说出每一个单词。我经常建议失聪者儿童的家长，如果他们的孩子仅仅使用符号语言，而且从不在公共场合发言，他们就需要语言治疗，因为语言治疗会加强唇读技巧。我不确定这是否能够教会人们如何解读唇语，但是通过教他们如何准确地发出一个单词的音，你就已经教会了他们如何看到别人发出这个单词。"

视觉与听觉的互补机制

托马斯之所以能够掌握娴熟的唇读技巧，除了早期接受的语言强

化治疗之外，还有多种原因。幼年失聪，当然也是其中不可或缺的一个原因，因为唇读技巧的掌握在失聪者与正常人之间有极大的差别。研究表明，那些在早年就失去听觉功能的人普遍都能更好地掌握这门技巧，特别是那些天生失聪以及像托马斯那样在语言体系开始发育之前（三岁之前）就失聪的人。有人认为这种依靠唇读来获取语言信息的能力，使他们具备了终其一生熟练运用唇读技巧的有力优势。最近的一项研究还表明，早年失聪的人大多可以从一张讲话时不发出声音的脸读出讲话内容，而且解读出来的词句要比普通人多出两倍以上，这一差异在有预设的对话情境以及有熟悉谈话者参与的情况下变得更加明显。托马斯认为，正是这一点给予了她极大帮助。

可能还有一些其他因素也成就了托马斯。她不仅从很小的时候就开始练习唇读，而且一直都把它当做主要的沟通方式。相关研究也证明了高超唇读技巧与在成年时期持续使用这一技巧之间的密切关系。研究还表明，女性似乎比男性更有优势。此外，一个人对于书面文字的短期记忆长度和速度也同唇读能力有关联。

这些特性或许也是早年失聪导致的后果。大脑会因失明而发生变化，也会因失聪而发生变化。有证据显示，大脑的视觉与听觉区域都会在早期失聪的人身上进行重新组合。视觉区域的重组，使得大脑对于视觉动作具有更强的反应。这种敏感度的加强不仅更符合唇读对视觉注意力的要求，也使视域边缘的图像不会被忽视。早年失聪者大脑的视觉区域也变换了位置，这样他们的左半脑（对于那些习惯用右手的人来说）就比右半脑对视觉动作有更敏锐的反应——而这种情况与正常人刚好相反。这些变化也可能会导致大脑对视觉变化和视觉动作有着更强的敏感性。

还有一种揭示失聪者大脑“交叉感觉重塑”（cross-modal plasticity）的情况。在通常情况下，听觉功能的大脑区域（听觉大脑

皮层）可以逐渐适应如何去看。这些区域显示出了失聪者大脑对视觉符号语言的反应，这些反应同手势等其他类型一样，使大脑对于哪怕一个点的移动轨迹也能做出反应。

交叉感觉重塑

即当一部感官遭到损害时，人们会表现出对其他感官的补偿性强化现象。

这种大脑视觉区域与听觉区域之间的相互适应性，使早年失聪者具有很好的感知力。早年失聪者们能够比普通人更快且更准确地找出简单动作的来源或者来源的方向。当动作出现在视觉范围的边缘区域时，或者当任务要求更高的注意力时（也就是要求必须忽略其他无关的图像），失聪者与普通人的差距会更加明显。事实上，就视力范围而言，失聪者与普通人视觉注意力的运作方式是完全相反的。听力正常者的注意力容易受到出现在视力范围中的图像的影响，而失聪者则容易受到视力范围边缘的图像的吸引。这是有道理的。我们可以听见声音，可以借助耳朵来分辨我们现在没有注视着的东西。假如有出人意料的东西出现在视觉范围边缘，我们就可以听到它。而对于失聪者来说，边缘的意外则必须靠视觉来监视了。如此说来，跨越模式重塑的确可以增强失聪者们对视域边缘的注意力。

同失明一样，早期失聪的人表现出的跨越模式的大脑和感觉的可塑性，最终形成了一些补偿性的技能。

然而，那些并非早年失聪，甚至听觉损伤并没有那么严重的人又该怎么办呢？最近有一项关于这方面的调查显示，在美国有超过30%的成年人都有某种程度的听力损伤；16%的人听力损伤已经严重到影

响日常听到别人谈话的能力。

因此，你有一种方法可以部分地补偿听力方面的损失，这未尝不是一件好事。尽管想要变得和苏·托马斯一样精于唇读似乎比较困难，但是你确实一直在运用唇读这种方法。

像FBI唇读师一样“读”

试试这个。打开家里的电视，转到一个频道，画面上要是有不停讲话的面部特写画面，就必然是一个固定的讲话人的镜头。现在，闭上眼睛，把电视的声音慢慢调小，直到你几乎快要听不见——你还可以听到有人在讲话，但是听不清楚他们在说什么。这可能需要花一分钟时间才能找得到最合适的音量。一旦确认了这个音量，而且保证自己无法听见电视里的人在说什么，就可以慢慢地睁开眼睛、看着电视了。在你盯着电视的同时，你应当能明白电视里的人在说什么——因为你正在进行唇读。（如果这个小实验的效果不是很好，那就换个台：某些人绝对比其他人容易进行唇读。）

当你在嘈杂的饭店里听着别人说话时，你就是在唇读。当你在比较安静的环境里听着带口音的人说话时，你也是在唇读。即便是在完全安静的环境下，谈话者也完全没有口音时，如果你们讨论的内容比较复杂，那么你还是在唇读。当你学习一种新的语言时，你在唇读；当你学习母语时，也是在唇读。有研究表明，你能在所有这些情境中进行唇读，而且无论何时，只要你看到某个说话人的脸，你就可以解读并利用对方讲话的肢体动作，而且这种技能将贯穿你的一生。进行唇读是为了增强自己对听到的话语的理解力。

当然，你平时的唇读大部分都是在无意识的状态下进行的，它其实是你的一项隐性的感知技能。你的唇读同时也是自发的，在某些情

况下甚至有压倒性的影响力量。

> 当你身边有两个朋友时，请你们一起做做这个小实验。让一个朋友站在另一个前面，两个人朝着相同的方向。然后你面对着站在前面的那个人。你应该只能看见前面这个人，看不到后面那位的脸。现在请后面那个朋友以适中的速度反复地说“吧”，而前面的这个人要跟着节奏同时做出“哇”的口型，并不出声。他们需要同步做这些事。请你看着前面朋友的脸，但在同时也要注意你听到的声音。你听到的应该是非常清晰的“哇”的声音，尽管你的耳朵接收到的只是从后面那个朋友嘴里说出来的“吧”。可是，你所看到的竟然掩盖了你所听到的。此时，你正是在体验唇读的力量。（假如你一时半会儿找不到两个朋友来配合，那么你可以去网上找找这类视频例子。）

这个现象被称为“麦格克效应”（McGurk effect），它是以最初发现这个现象的先驱科学家命名的。这种效应有时候会非常强烈。在实验室，我们发现有98%的人看到的“哇”口型后误以为听到的“吧”就是“哇”。这种效应还会以各种不同的方式表现出来。假如你的朋友还愿意继续玩，你可以请站在你后面的那个朋友重复说“吧”，然后请你面对的那个朋友做出“嘎”的口型。现在你听到的应该会是“嗒”。此时，你的感官对看到的和听到的分别做出了一部分妥协。请你慢慢地发出“嘎”、“嗒”、“吧”这三个音，比较一下。你会注意到，就你嘴巴在发音时阻碍气流出来的位置而言，“嗒”正好是在“嘎”和“吧”之间的。

麦格克效应通常都非常持久。让那位站在后面的朋友现在站到你自己的身后。请他们像之前一样一个发出“吧”的声音，一个做出“哇”的口型。尽管你很清楚声音和画面分别来自不同的地方，但是这种效应还是一样有效。假如你那两个朋友是同一性别，那么请那个做口型的朋友再次重复说那个音，但是要假装自己是相反性别的人。这应该不会对你有太大的影响：知道你听到的声音和你看到的脸不属于同一个人——甚至不是同样的性别，也不会消减麦格克效应的威力。

根据测试，麦格克效应适用于任何语言背景的人（虽然语言交流的具体类别有赖于不同的语种）。麦格克效应说明了我们都会唇读，也都会运用视觉方面的语言信息，而且我们对这些信息的运用是即时的、自发的，并在很大程度上是无意识的。尽管我们也会运用自己的直觉，但是语言绝不仅仅是我们听到的那些声音。从更普遍的意义来说，我们的大脑天生就是用来接收来自各种感官的信息；从另一个重要的角度来说，大脑并不在乎你是通过哪个感官得到的感知信息。对于某些感官来说，大脑甚至从来就不知道信息是从哪里来的。

麦格克效应

指通过口型使听觉产生错误判断的效应。

麦格克效应还被用来解释我们在视觉语言感知当中所需要的是哪种面部信息，因为它不需要被试真的去进行有意识的唇读。相反，被试只需要向研究者们报告他们所听到的语言内容。不论你是从前面还是从侧面看着一张脸，也不论这张脸是特别大还是特别小，都不会影响效应的发挥。那些由于视频画面的对比度特别低而几乎看不到的

脸，或是上下颠倒的脸部图像，你都可以从中看出说话的内容。

你从脸上的各个部位进行唇读

还有一些研究揭示，你在观察别人脸部时接收到的语言信息有很多种。你在唇读的时候用到的应该就是嘴唇，不是吗？

不见得。其实在唇读的过程中，你看到的不仅仅是嘴唇动作，还有很多其他信息。研究表明，假如你看不到舌头和牙齿，你就无法得到足够的有用信息。同时，你还需要注意脸颊和下巴的动作。因此，在你进行唇读的时候，其实需要用到整个脸部的信息。这有助于你更好地察觉一些极其微小的发音动作，而你可能本来以为这些都是看不见的。

虽然说话者的舌尖动作可能在你看着嘴巴的时候相对还是可以看得到，但是实验人员分析后发现，舌根部位也确实是可以看到的，不过它不是通过说话者的嘴巴看出来，而是需要通过观察说话者下巴的某些细微动作，才能分辨出对方舌根的位置。了解舌根的位置对于辨别很多元音和辅音来说都是非常重要的。

此外，这些可见的面部动作还会向你提供关于空气的信息。具体来说，是指说话者嘴巴里空气的变化方式。比如，通过空气变化可以辨别出那些不发音的辅音（“吧”对比“啪”）。其实，人们还可以从说话者脸颊上的细小动作看出嘴巴里气压的迅速变化。请你对着镜子慢慢地、夸张地发出“啪”和“吧”这两个音，然后就可以看到这种脸颊的变化（或者把手放在脸颊上感觉一下）。因此，语言信息会在讲话者的整个脸部显现出来，这足以让你感知舌根位置及气压变化这些“隐藏的”语言要素。

我们还能看见语言中更具有音乐性的一个方面。在你说出一个句

子，甚至是几个词语的时候，都会发生一些音高方面的变化。例如，当你反复说同样一句话，但一遍把它当做问题，一遍把它当做答案时，这一点就特别明显。这是真的吗？千真万确。你确实会在说出一个完整的句子时通过强调不同的词语和音节，从而使得音高（或者叫韵律）上下起伏。现在，你在很大程度上可以通过声带上的感受器来控制一句话的音高：在说出一个问句的结尾时，你就会把感受器拉紧以便升高音调。

最新研究表明，你能够通过唇读得知对方语调的变化——不过并不是以你想象的那种方式。要想得知讲话者语调的变化，最好的办法是看看他的额头。通过对人们讲话视频的声音和图像分析显示，语句的声调变化和谈话者头部的运动之间有着密切的联系。头部的动作方式与对应的音高关系复杂，人们在说一句话的过程中，如果语调不断向下降，那么他们的额头就会跟着微微点头。因此，你看见的点头动作同音调高低密切相关，看到头部的运动有助于你更好地进行唇读。

与此相关的实验表明，你可以通过观察头部甚至眉毛的动作辨别句子与句子之间的停顿，还可以利用相似的信息判断一句话是否到了结尾。还有实验表明，你也可以从头部运动中观察出语言的“声调”（在中文和其他一些亚洲语言中需要用到）。

尽管在谈话者脸上的各个部位都能看到语言信息，但你该看哪里呢？当然是眼睛——这是最礼貌的方法，至少在绝大多数的文化中是这样。其实眼睛本身并不是语言信息特别丰富的发源地，正如你已经了解到的，通过观察别人的目光可以得到许多其他信息。研究显示，即便要你在看一段视频时，一边听声音一边从说话者的脸上分辨出所讲的内容，你在大部分的时间也会看着那人的眼睛。也许这部分原因来自你对脸部的自然凝视。你眼睛的余光通常都足以捕捉到来自嘴巴和其他与语言相关区域的信息。无论如何，一旦加入了嘈杂的背景声

音，情况就会有所改变了：你开始更注意看下半部分的脸，以鼻子为中心。你会很专注地看着这个区域，而只有当听得清话语时，你的目光转移才会终结。即便是唇读专家，他们在困难的情况下也会做出这些动作，因为嘴巴大概是在脸上所有单独器官中，对唇读信息的解读贡献最大的一个。

研究还表明，在绝大多数情况下，你都会从谈话者的舌头、牙齿、嘴巴、下巴、脸颊、前额甚至眉毛上收集信息进行唇读。事实上，感知语言的大脑随时准备捕捉别人的发音，积极地占用它并以相同的方式利用它——无论这个发音是听到的、看到的还是感觉到的。重点在于你和苏·托马斯都并不是真正在“读”唇。不论是听到还是看到，你们真正感知到的其实都是语言的发音。

从另一个角度来说，唇读之所以更像听力语言而不是阅读语言，是因为你可能在看到别人脸部的一瞬间就开始了唇读。

你常常在唇读

1996年，我去舒马克勒的实验室访问。我们都对5个月大的婴儿如何表现麦格克效应感兴趣，但我们面临的挑战是，如何让婴儿告诉我们他们感知到的是“哇”还是“吧”。幸运的是，感官发展研究已经开发出了许多方法让我们知道婴儿们体验到的很多东西。

在实验中，我们利用了一个所有家长都熟悉的情况——婴儿们都喜新厌旧。假如一遍又一遍地给他们看或听同样的东西，他们就会感到特别无聊。我们由此推测，如果给婴儿展示几组不同的视听音节，就可以通过监控他们无聊的程度来判断他们的感知力。

为了让婴儿对视听语言感到厌烦，我们录下了一位男性说“哇”的视频，然后给他们反复播放这一两秒钟的片段。这真是个坏主意。

我一到舒马克勒的实验室，他就告诉我发生了什么：“你们这些家伙编辑的这个录像片段真够绝的，里面说话人的嘴巴总是在重复‘哇’，可是他的眼睛却从来都没有变化。那个人就那么直直地盯着婴儿看，眨都不眨一下，看起来特别吓人，很多婴儿当场就哭了。如果你还想让这些家长带着宝宝来参加以后的实验，这可不是什么好办法。”我过去的时候，舒马克勒已经聪明地用挡板遮住了视频显示器的上半部分，这样婴儿们就看不到讲话者那令人发毛的凝视了。

在实验室的助理人员帮第一个妈妈清理干净婴儿的呕吐物之后，又一个妈妈带着她的宝宝进来。这是个5个月大的胖小子，他坐在妈妈的膝盖上，开心地玩着手里的玩具。研究者让妈妈戴上了耳机。当语言声音变化的时候，妈妈必须不知情，以保证她不会在无意识间分散宝宝的注意力。婴儿则可以通过视频显示器下的扬声器听到不同的声音。

妈妈拿走了玩具后，我们开始播放视频。婴儿抬头盯着显示屏看，那上面有一张脸不断地在重复说“哇哇哇哇”。在通过一个隐藏的摄像头观察婴儿反应时，我问舒马克勒：“你怎么知道什么时候他会觉得厌倦？”他回答道：“宝宝的反应都很明显。你接着看就知道了。”他说的没错。大概25秒之后，婴儿的脑袋和整个上肢忽然都往右边瘫了下去。舒马克勒笑起来：“他烦了。”

然后，我们给他看那段重要的视频：一个人在重复做出“哇”的口型，而听到的声音却是“吧”。我们推测，如果婴儿和成年人是一样的，他就会在感知到“哇”这个声音的时候更快地觉得厌倦，因为在此之前他已经听了25秒的“哇”了。然而，如果他不会把听到的“吧”和看到的“哇”混淆，听到的是“吧”这个音，他的注意力和目光就会持续得更长一些。

开始播放视频，我们看着婴儿。一开始，他认真地盯着显示屏

看，我们全都屏住呼吸。然后，仅仅过了11秒，他的头和上肢又倒向一边。他这一次更快地觉得厌倦了。

这种情况发生在大多数参加实验的宝宝身上。或许这意味着，婴儿和大人一样，都会在看到“哇”而听到“吧”的时候感觉到的是“哇”。不过在我们真正得出这个结论之前，还有许多东西要测试。我们需要保证这些婴儿并不仅仅是因为那是第二段视频才更快地觉得厌倦。于是在对其他婴儿进行测试的时候，我们先播放与之前一样的“哇”的视频，然后播放视觉的“哇”和听觉的“嗒”混合起来的视频——在这种情况下，大人们会感知到“嗒”。结果这些婴儿们并没有对这类刺激物感到厌倦。

在接下去的几个星期里，我们对原始结论可能产生的其他解释做了测试，所有可能的解释都没有得到印证。这说明我们最初的结论是正确的：婴儿们会把音频的“吧”加视频的“哇”感觉成“哇”，而这正是为什么他们会在经过25秒的视听“哇”之后就会如此迅速地感到厌倦的原因。婴儿们也都印证了麦格克效应。

一般的结论是，在婴儿5个月大的时候，他们基本上就能够用成年人的方式去感知视听语言了。这说明在你学会讲话之前，你就已经能够接收视听语言了。

这一点其实非常有用。事实上，唇读有助于你更好地掌握语言。最近有一项实验说明，婴儿能够利用视觉语言听出不同音节之间的微小差别。况且，一开始就存在的视觉语言即便在之后消失不见，也能让他们通过声音分辨出不同的音节。这一点在盲人婴儿身上得到了印证——许多天生失明的婴儿都会比视力正常的婴儿更晚学会使用语言。有趣的是，盲人身上的这些延迟常常与他们无法看到说话人的面部有关。盲人幼儿通常很难分辨出听起来很相似而看起来区别很大的声音。比如，m和n听起来非常接近。当你还是一个婴儿时，你就已

经学会了如何通过观察别人的脸部来听出这种分别。脸部在发m和n音的时候做的动作是完全不同的，这有助于你听出它们发音的微小区别。可是失明的婴儿则没有办法接触到这种视觉语言信息，于是利用听觉区分二者的速度就比普通人慢一步。

你在婴儿时期掌握的唇读技能其实远远不止察觉到视听语言的联系，你还懂得如何将它们融合在一起。到了4个月的时候，你就能够仅仅通过观察别人的脸部分辨出不同的语种（英语或法语）。这项能力会贯穿你的一生。

大脑能够听到你所看到的

当你体验我们之前提到的麦格克效应时，你会以为其实是在听那些通过视觉传达出来的语言。其实在你面对视听刺激物的时候，你的听觉大脑区域（听觉皮层）产生的变化方式和视觉刺激变化是一样的。在麦格克效应中，你的听觉大脑会把视觉语言当做听来的信息。

不过即便在没有声音、语言或者其他这类信息存在的情况下，你的听觉大脑一样会对唇读语言做出反应，就好像它听到了声音一样。即便你根本没有经历过正式的唇读，这种反应也同样会出现。对这个现象的最初实验是这样的：听觉被试躺在扫描仪上，并在同时对着一张无声口念数字（从1到9）的脸进行唇读。在他们通过唇读辨认出不同的数字时，他们的听觉大脑表现出来的活跃方式与被试真正听到别人说出数字时是同一类型的。这些发现很惊人，它们第一次清楚地表明，仅仅凭借视觉信息就足以激活人类的听觉大脑。这些发现更有助于人们重新思考大脑的基本感知力以及多重模式的自然属性。

科学研究发现，这些唇读语言对听觉大脑的影响非常巨大。有证据表明，视觉影响会同听觉刺激来得一样迅速，而且其影响到的听觉

大脑中具体的神经元组群也会对听觉语言做出反应。还有研究发现，唇读语言能够影响到某些大脑区域，据说这些区域涉及听觉过程中早期的、外围的阶段（听觉脑干）。

所有这些神经生理学方面的研究都以在感知实验室里观测到的实验结果为支撑，麦格克效应也一度被用来解释在语言辨识早期阶段产生的变化，也就是在你的大脑能够辨别出音节或是语言声音（音素）之前的那段时间。回忆一下你在分辨辅音P和b时采取的方法：在说话者嘴唇分开和开始震动声带之间是不是有一段时间延迟。如果是b，就没有延迟，如果是P，出现的延迟也不会超过1/20秒。其实，你的大脑对这个延迟时长的判断会受到你对这个辅音进行唇读的影响。具体而言，假如你听到有人发出模棱两可的介于b和P之间的辅音，同时又看到有人用嘴巴做出一个快速的P的口型，你就会觉得你自己听到的是确凿无疑的P。假如你听到的是这个同样模棱两可的辅音，并在同时配合着看到别人做出较慢的P的口型，你就会以为自己听到的一定是b。这说明视觉语言能够改变你感知到的延迟——从嘴唇放松到声带振动之间，最大长度仅为1/20秒的延迟。视觉语言可以在微观的水平上影响到你听到的东西。

唇读不但会影响你的听觉大脑，还会影响到你用来表达语言的大脑。听到某些具体的语言声音会引发神经生理反应以及肌肉反应，而这些反应通常都是负责发出这些声音的。据说这种隐秘的模仿会强化你对语言的感知力。

其实唇读语言的道理也和这个差不多。在麦格克效应的情境中，你看到的东西能够使制造语言的大脑区域（前运动区，布洛卡区）活跃起来，而这个区域与融合感知力密切相关。无声地进行唇读也能够使制造语言的区域活跃起来。有趣的是，看到由点光图表现出来的语言竟然也会引发大脑运动区域的活动。

借助TMS脉冲（一种非常迅速的经颅磁刺激脉冲），可以令唇读引起相应的肌肉活动。通过实验发现，你从唇读中得到的信息竟然能够盖过你所听到的语言，前者的力量如此之大，甚至可以影响你隐性模仿。

唇读还能在不经意间影响你的公开模仿。想象一下，假如你坐在一台视频显示器前，事先得知你的任务就是要通过唇读来辨别词语。不过不用担心，我们会给你关于这些词语的提示。每一次测试，你都会在视频上看到两个词，比如说“网球”、“桌子”。然后你马上就会看到一个人无声地说出其中一个词“网球”。你的任务就是判断这个人说的是哪个词，并且立刻清楚、大声地说出来。

也许你在这个选择题的情境中会表现得很不错，所有没有受过训练的被试都辨认出了95%的词语。不过更重要的是，尽管没有人给你任何指导，你还是会在不经意间模仿那位说话者的说话方式——你会在唇读的时候注意到某些细节，然后不由自主地配合说话者的讲话方式。换句话来说，实验结果表明，你能够在不经意间像某个人的说话方式，但你之前却从来没有听过他说话。

很明显，你总是会自发地模仿你看到的语言，你也会不由自主地去模仿唇读语言中最微小的细节。在另一个实验里，我们测试了唇读语言是否能够让被试模仿在张开嘴唇和震动声带之间的延迟。结果发现，被试还会在不经意间通过看到讲话者嘴唇张开相对于听到声音的时间，模仿其具体的声带延迟。这样看起来，你似乎能够唇读出非常微小的嘴唇时差，使它足以在不知不觉间以极其细微的方式影响到自己嘴唇的声带时差。

你能够将声音与面部配合起来

“一开始我就知道约翰·特拉沃尔塔能很好地为片中的小狗配音。”克里斯·威廉姆斯告诉我。威廉姆斯是动画电影《闪电狗》的导演，他向我谈起当初如何为这部电影选择配音演员。“大家都知道特拉沃尔塔擅长出演那些非常硬汉的角色，但是他本人在现实中其实是一个很和善的人。所以当他扮演硬汉的时候，你仍能够看到内心的那个亲切温柔的好人，这种表里不一会产生一种特别有意思的混合感觉。而现在，‘闪电’的角色是一只小狗，它认为自己是个硬汉，能够打败成群结队的直升机和坦克；可是对于观众来说，却能够看出它实际上是一只善良而没有任何威胁性的小狗。这就是为什么特拉沃尔塔特别适合这个角色的原因。”

威廉姆斯继续说：“对于有些演员，当你把他的声音与他的脸分开来听的时候，你可能就会注意到这个演员声音中有种刺耳的东西完全不适合这个动画角色，或者声音听起来不符合角色的年龄。我们最后常常会选出两到三个声音，那声音仿佛就是那个角色天生发出的声音一样，那种吻合方式是其他所有的声音都不具备的。”

不过，分别录制不同演员的声音为电影导演和声音剪辑师带来了一个技术上的难题。从本质上来说，他们需要在从来没有互相交谈过的演员之间创建协调统一的对话。比如在“闪电狗”的制作过程中，约翰·特拉沃尔塔在给剧中小猫配音的苏茜·伊斯曼之前，就已经把他自己的那部分配音录完了，而这两个角色之间却需要进行很多次的对话。于是，在同一幕中出现的演员们甚至都要在根本没有听过其他演员声音的情况下表演他们自己的台词。在这种情况下，演员们就根本没法进行语言模仿。当对话缺少这类语言模仿时，观众在听觉体验上就会觉得非常不自然。

这说明了人们不但会模仿交谈者的细枝末节，还能清楚地意识到在与别人对话中是否缺少这种模仿。

克里斯·威廉姆斯所有这些努力最终都得到了回报。《闪电狗》在当年票房收入大增，并获得了2008年奥斯卡最佳动画片的提名。包括约翰·特拉沃尔塔在内的那些配音演员们，也都受到了观众的欢迎。“人们经常对我说那只‘闪电’看起来是多么像约翰·特拉沃尔塔，”威廉姆斯说道，“可是我们根本没有觉得‘闪电’长得像他。观众们还会通过特拉沃尔塔的声音表演来观察‘闪电’的动作，进而在它的身上看到了特拉沃尔塔的脸。这真有意思。”

为什么动画片人物的配音需要花费这么大的精力？一部分原因与你某一项隐性感知技能相关。你很清楚声音和脸部如何配合，但有时候也不排除例外。也许你有过这样的经验：多年来从收音机中听某人的声音，等到最终有一天你看到了真人时，会觉得大吃一惊。这种脸孔和声音不太搭配的例子在生活中确有不少，但这似乎都只是特殊情况而已。在绝大多数的情况下，脸和声音其实是相互匹配的，而且你对此也会特别敏感，有研究证明了这一点。举例来说，假如你听到一个男性的声音说出一个简单的词语（比如“猫”），同时看到两个男性的脸做出这个词的口型，那么你可以准确地（至少比随机瞎猜的概率高很多）选出哪一张脸更符合这个声音。你还能从两张女性的脸中选出符合某个女性声音的那个。甚至在你听到的词（“猫”）和你看到的口型（“狗”）完全不同时，或者是在你听到一个句子但看到那两张脸做出的是另外一句话的口型时，你都能够将脸孔和声音匹配成功。

你为声音和脸部搭配的能力到底有多强？一部分可能来自你的直觉。你能听得出声音的大致年龄，然后找到与这个年龄最相近的说话者。你也可能根据声音中的音高或是音量，就可以由此判断讲话者的外形。你还能不由自主地听出声音中具有的吸引力，然后依此来找到具有相似吸引力的脸。

肯定还有另外一种信息可以帮助你匹配声音和脸部，因为其实当

你看到不像人脸的图像和不像人声的声音时，同样可以做出准确的判断。实验表明，人们能够从点光图表现的讲话者脸部中挑选出最适合的声音。我们认为被试可能利用的是其他更具体的细节，有实验证明了这一点。研究者用点光图的脸和另一种与语言录音大不相同的声音刺激一起进行测试。这些听觉刺激由三种音调不同的口哨声组成。最终，被试能够在这些哨音里辨认出音节、词语和句子。该研究还表明被试可以辨认出这些声音是根据谁的讲话录音而制作的。更令人惊异的是，在一个声音与脸孔匹配的实验中，被试居然还能听着这些哨音语言，然后将它同点光图中的说话者对应起来。也就是说，人们可以把不像人声的声音和不像人脸的面孔正确地匹配在一起。

点光图里讲话的脸孔和哨音之间有什么共同之处？结果显示，共同之处有很多，可是与声音和面孔匹配实验最相关的是，无论是点光图还是哨音语言，都去除了我们通常认为最有用的辨认信息：点光图语言去除了脸部轮廓、肤色、五官以及相关组合的信息，这些一般都是我们用来辨认面孔的必要信息；而哨音则去除了最基本的声音音调、音色以及呼吸，这些也都是我们辨别不同人声的必要信息。

不过，无论是点光图还是哨音，都保留了一种能辨别出说话者的信息——具有个人特色的说话风格（发音方式或者个人的习惯语言）。每个人说话的方式都不一样，即便是说着同一种方言也是如此。在我们说话的时候，都会用自己的方式把辅音和元音组串在一起，我们都拥有自己独特的发音风格。点光图和哨音保留了这种说话风格的信息，正是因为这一点，我们才能将声音与人脸正确地搭配在一起。

唇读有助于你更好地聆听

苏·托马斯说，几乎每天都会遇到那些很难对其进行唇读的人。一般来说，某些人很难对其进行唇读，因为他们的脸部有毛发，或者是因为他们喜欢咕哝着、含糊不清地讲话，或者是因为他们的笑容太多了。可是在大多数情况下，如果和某位说话者能够有一些共处的经验，就可以让他能够更好地理解对方说的话。这说明，你跟托马斯一样，也可以对熟悉的脸部进行更好的唇读。

对于听觉语言来说，也是完全同样的道理。有研究表明，当你通过倾听而对某个谈话者变得很熟悉时，就可以更好地理解那个人说的话，甚至在吵闹的环境中也可以。

为什么人们能更好地感知熟人的语言呢？因为人们比较熟悉说话者的谈话风格。毕竟，谈话风格方面的信息确实可以用来辨认说话者以及他们的语言。于是我们做出了大胆的猜测：通过对某个人进行唇读，应该能有助于你之后更好地聆听这个人所说的话。

下面就是我们对这个猜测的推理。我们知道，人们对一张熟悉的脸能够进行更好的唇读，其中一种途径便是了解其谈话风格。对于听觉语言来说也是同理：人们要想更好地聆听一个熟悉的人讲话，就可以通过了解其谈话风格达到这个目的。现在，由于谈话风格既能够被听到也能够被看到，所以这种了解的过程是通过唇读还是听觉应该并不那么重要。因此，通过唇读来熟悉了一位谈话者，应该有助于你在之后更好地聆听这个人所说的话。

我们的确成功了。我们让没有正式唇读经验但有一点儿唇读能力的被试从一名谈话者的脸上读出他所说的语句，这个过程持续了大约一个小时。这些语句都很简单（如“花儿在桌子上”），而被试通常都能够正确地辨认出每句话里的三四个词语。经过一个小时的唇读训练之后，我们请被试去听在嘈杂背景下其他人说的同一种类型的语句。他们并不知道，负责说这话的人既有之前接受过唇读训练的人，还有

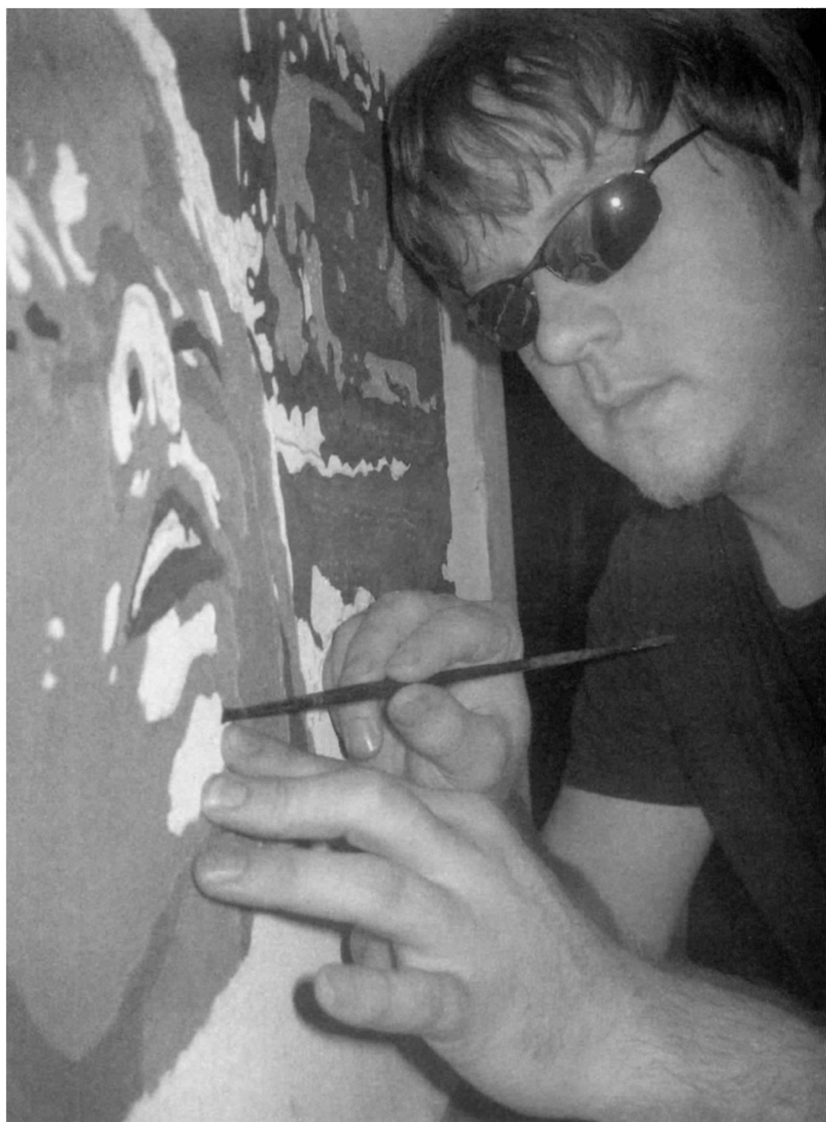
另一位完全不同的人。在他们听着这些吵闹的语句时，他们要尽可能地辨认出更多的词语。我们发现，对于那些听到的声音和接受唇读的是同一个人的被试来说，他们理解的词语要远远多于前后不是同一个人的那组。

我们相信，之所以会有这种现象，是因为当被试在进行唇读时，不只对说话者的长相熟悉起来，还会对那个人如何讲话熟悉起来。这一点能帮助他们更好地感知说话者的语言，不论是通过视觉还是听觉。

自从麦格克效应被公开报道以来，已经过去了30年，我们越来越清楚地知道，语言感知力是一种多重感官的能力。语言似乎既可以被听到，也可以被看到。其中的一个支持证据是这样的：猴子和黑猩猩对呼唤的声音和嘴型之间的视听联系特别敏感，而且在这些灵长类动物分析视听呼唤的时候，它们用到的大脑区域与人类用到的极其相似。还有人推测，世界上的各种语言也正是利用了我们的听觉和视觉语言技能发展起来的，因为不同的语种通常都表现出在听觉和视觉之间相互补充的关系。多重感官音语的重要性和自动性中隐含的意义，其实超越了我们对语言感知力的理解。

第二部分

教正常人作画的盲人画家——触觉，最具可塑性的感知力



盲人画家约翰·布拉姆布里德用触觉进行绘画创作。

第4章
摸得越多，成功越多

约翰·布拉姆布里德是在失明之后才开始学习作画的。布拉姆布里德当时年近30，有一天在路上被一辆车从侧面撞到，从此他的视力开始严重衰退。那真是一段艰难的时光，他认为在失明之后学习绘画，其实在很大程度上是出于一种对命运的抗争。

虽然布拉姆布里德喜欢随意地涂鸦，但是从来没有正规地在帆布上作过画。对于刚刚失明的人来说，学习绘画的过程实在痛苦不堪。虽然长达20多年的视觉经验可以为他的绘画提供丰富的素材，但是他并不知道如何在一块自己看不到的帆布上重现脑海中的图画。他知道自己需要用触觉来创作，只不过不清楚怎样才能做到这一点，直到他发现了"膨胀画"（Puffy paint）。膨胀画的颜料中含有室内装修用的纤维，会在画布上留下一道纤细、突起的线——布拉姆布里德就靠着触摸这条线来完成绘画。膨胀颜料几乎立即就干了，能够方便盲人在画完一笔之后立即触摸得到。布拉姆布里德也因此掌握了在画布上描绘物体细节的技术。刚开始，他觉得作画过程漫长得吓人，但他现在已经能够娴熟地运用他的触觉和双手的合作，而且作画速度比正常人慢不了多少。

一旦用膨胀画法画好线条，他就开始用不同颜色的油彩

为线条中间的区域上色。这时候，他需要用左手沿着画布摸着线条，右手拿画笔描绘。如何选用油彩对于整个过程来说至关重要。虽然油彩颜料既容易弄脏画布又刺鼻难闻，而且比丙烯酸颜料干得慢，但是它会展现出其他颜料无法展现的东西——让人感知到不同颜色颜料的黏性。布拉姆布里德发现，这种油彩的颜色会因为其中所含成分的不同使其触摸的感觉也不一样。“这要看制造商的制作工艺，白色在手指上感觉起来会特别厚，就好像牙膏一样；黑色则比较润滑、比较薄。如果要调出一种灰色，我就需要努力调出中等黏度的色彩。”因此，他始终用同一个牌子的颜料，以便辨认并调和出其他所有颜色。

通常情况下，布拉姆布里德一天至少工作8个小时，而且已经坚持了将近10年。如此执著的工作状态磨炼出他敏锐、高效的触觉。最近一段时间，他已经不需要直接用手指触摸绘画了，因为现在仅仅通过感觉笔刷在画布上的摩擦，他就知道正在画的东西是什么样子的。画布上颜料的黏性会对笔刷形成一种阻力，然后通过笔杆传递过来。他能够通过笔刷代替手指来感觉画的黏性，同时感觉出膨胀画颜料所画出的线条，而画笔笔触感受到的阻力可以帮助他将颜色控制在线框里面。这样一来，布拉姆布里德的左手就空了出来，可以去感知更多的突起线条，并能够不断思考下一步要怎么画。



自从布拉姆布里德开始画画起，他就不断地拓展自己选择题材的空间。他不仅会画那些记忆中的事物——比如熟悉的风景、老教堂、

著名的音乐家，还会画静物，并为他的朋友画肖像。他首先会花大量时间去感觉即将要画的东西：一把椅子，一只酒瓶，一个朋友的脸庞；而且他相信自己可能会在某些方面比普通人更具有优势。“如果你凭借触摸某个东西来获得关于它的细节，就会比简单地观察它更有效。当我为了画一把椅子而去触摸它时，我将了解和掌握正常人可能会忽略的所有细节。例如，椅子座板和椅子腿的木头材质是否一样；各部件螺丝钉的形状。触摸一张脸则会带给我更多信息，因为你会同那个人产生直接的联系。这种联系有助于选择作画的颜色——我会根据模特的皮肤质地选择相同质地的油彩。”颜色，也正是所有人在看到布拉姆布里德的作品时，会第一眼注意到的地方。虽然他画中的主题都很好辨认、比例合适、风格优美，但是其中所用的色彩搭配却十分跳跃，甚至有点儿迷幻的味道。

布拉姆布里德亲身证明了绘画远甚于普通的视觉媒介。他曾经专门教授过自己的绘画风格，他的学生中有盲人也有视力正常者。对于视力正常的学生，他会叫他们先画出看到的东西——也许是一只苹果。结果，自然是大家都会想象得到的，一看就知道是苹果，但却充满匠气，大同小异。然后，他会让他们闭上眼睛，仔细地触摸苹果。接着，叫他们再次睁开眼睛，画出感觉到的苹果。经过他的指导，每个学生都创造出了自己的特色，并取得了美学上的独特造诣。

布拉姆布里德还摸索出了一套欣赏其他艺术作品的方法。他受到一位私人收藏家的邀请，可以有机会亲手触摸到塞尚、伦勃朗和梵·高的原作。他说，虽然大多数的油画颜料在干了之后硬度会差不多，但是他还是能够感觉得到画面的笔触。“当触摸一幅画的时候，我几乎可以进到画家的脑袋里去。当我摸到长而平缓的笔触时，就知道画家当时一定处于一种非常平静的状态之中。如果笔触偏短，比较突兀、不连续，就可能表示创作者在处理这一部分作品时情绪激动。”借助

这种经验，加之旁人为他形容出的作品画面，布拉姆布里德甚至能够欣赏到作品里更隐秘的内容。

超强触觉的秘密

约翰·布拉姆布里德这种拓展触觉技能确实令人震惊。一般而言，盲人总会具有超强的触觉敏感性，也许这对于那些会使用布莱叶盲文（即一种得到普遍推广的点画法，帮助盲人通过手指来阅读）的人来说还好理解，但事实上美国只有10%的盲人在使用盲文——因为大部分的盲人儿童都会进入公立学校学习，并全部使用专门的课本读物发音器助学。不过，即便是那些没有盲文使用经验的人，以及失明两年左右的盲人，他们也表现出了比普通人更强的触觉能力。而且，盲人的触觉敏感性并不会因为年龄增长而衰退。

为什么盲人会有超强的触觉敏感性呢？答案来自在过去20年间关于大脑感知力最重要的发现之一——交叉感觉重塑，即当一部分感官遭到损害时，我们常常表现出对其他感官的补偿性强化。然而直到最近，科学家才发现盲人大脑中与视觉感知相关的区域（枕叶），一般都会转变为听觉、特别是触觉的扩展区域。

当触摸到任何物体时，你都会激活大脑中的一片区域，它从耳朵上方的某个位置一直贯穿到头顶（体感皮层）。同时，还激活了大脑中更高级别的区域，它与感知力和反应力相关。盲人在触摸时还会大大地激活视觉大脑区域，视觉区域的活动对于盲人强化触觉而言也许是不可或缺的一部分。

有许多报道说，如果熟练掌握盲文的人的视觉大脑区域遭到了意外破坏，他们就会丧失阅读盲文的能力。经颅磁刺激技术可以造成人为的“临时损害”，在相关实验中也显示出类似的结果。它是利用一个

外界的设备连到头部，向大脑的特定区域发射短暂而强烈的磁脉冲，使被选中的大脑区域暂时性地失去功能。这项技术很安全，而且仅仅在有脉冲的时候才会影响大脑。在利用这个设备控制大脑触觉条状区域（体感皮层）时，不论是盲人还是视力正常者都觉得很难仅仅通过触摸辨别出物体的形状，即使是最简单的形状也不行。然而如果控制住视觉大脑区域，正常人的触觉就不会显示出任何异常，而盲人则会觉得想要通过触觉来辨认复杂的图形基本上是不可能的，许多人还感觉出被扭曲的图形。这些科学发现表明，大脑视觉区域中的活动是盲人触觉感知力的重要组成部分。

交叉感觉重塑这种方式既会发生在失明多年的盲人身上，也会发生在失明仅几年的盲人身上。它对于是否会使用盲文的人来说，也是如此。这似乎表明我们有一个未经使用的全新的视觉大脑，一旦需要就会立即跳出来，随时准备为触觉贡献力量，而且不需要发生视觉损害就能激发视觉大脑来协助触觉。

你的视觉大脑时刻准备协助触觉

> 设想一下这个小实验。你戴着一个特制的眼罩以阻止眼睛接收到任何光线，然后在一间病房里连住5天，并且需要参与几个测试。第一天，你躺在一台巨大的大脑扫描仪上，用手指触摸一组由突起的小点排列组成的图案，你需要判断这些成组的点状排列图是否相同。测试之后，你要学习6小时的盲文。在接下来的4天里，你每天都需要学习盲文。
>
> 到了第二天，你会开始出现因持续蒙住眼睛而导致的副作用。你会产生幻觉，仿佛看到了不定形的或可以辨别形状的图像，还会觉得吃什么东西都没有味道，并对温度和声音

表现出过分的敏感。

到了第5天，在取下眼罩之前，你需要再做一次大脑扫描，还需要分辨不同的点状图。毫无疑问，现在你会发现这个任务比第一天做的时候轻松多了，但是别得意，你还需要做最后一项测试。将有一个装置连到你的头部后方，它间歇地发出咔哒声，同时你仍需要去比较点状图。奇怪极了，你会发现这个任务几乎无法完成，甚至连辨认这些图像都不可能了。

这不会是你人生中最享受的5天，但却可能是对科学最有贡献的5天。它会以奇妙的方式改变你和你的大脑，最明显的是你在分辨点状图时显著的进步（密集的盲文训练或许对此有帮助）。不过如果告诉你，即便是没有进行过盲文训练，你也会提高这种触摸技巧，你会不会因此而失望呢？只是长达5天蒙住眼睛本身就已经能够强化你最基本的触觉能力了。同样，不管是否接受了盲文训练，你的大脑都会在蒙住眼睛的5天之内发生改变。最后一次大脑扫描显示，当你再次触摸到复杂的图形时，你的视觉大脑会以真正盲人一样的方式得到激活。然而对于未被蒙住眼睛的被试而言，即使他们也参加了密集的盲文训练，其大脑也没有发生任何改变。剥夺视觉5天就足以让视觉大脑参与到触觉任务当中，并在任务完成中体现出优势。

还有一个相关的支持论据。还记得当你被蒙上眼睛时所做的最后一个测验吗？那个连接在你头部后方的设备不断发出咔哒声，导致你完全无法运用触觉。那个设备就是对你的视觉脑区造成临时损害的罪魁祸首：虽然大脑中正常的触觉区域没有受到影响，但是干扰视觉大脑一样会干扰你在这5天里重新发展起来的触觉能力。这更证明了触

觉会因为视觉大脑的参与而得到加强，视觉的被剥夺使得具有可塑性的大脑变得更加倾向于触觉了。

如果以上的5天实验法让你感到有些不舒服，那么把时间缩短到90分钟可能会更具吸引力。在黑暗中待90分钟会增强你的触觉敏感性，让你能够触摸到浅浅的塑料栅格，塑料表面的细小纹路，还能辨认出突起的塑料字母。同样，在强化过程中完全不需要进行任何触觉练习，短期的视觉剥夺就足以让你的视觉大脑对触觉做出反应。

这些科学发现让神经学家相信，无论什么人及其原本的感官能力如何，交叉感觉重塑对所有大脑都适用。现在又有许多研究者认为，大脑中的视觉区域其实总是趋向于为其他感官服务。交叉感觉重塑不仅存在于感官残缺的人身上，还是大脑战略中的一个重要部分，并随时准备着为突发意外伸出援助之手。

你应该了解更多关于由短期视觉剥夺引发的交叉感觉重塑信息。第一，因为临时性蒙住眼睛而产生的触觉强化也都会很快消失。即便在黑暗中待了5天，触觉系统也会在24小时之内恢复到原先状态，而视觉大脑也会失去它原本在触摸任务中达到的新水平。第二，还有很多方法能够让你的视觉大脑参与到触觉中来，而且不需要眼罩。

最近一些利用大脑扫描和虚拟大脑损害技术的实验显示，当正常地触摸物体以判断它的空间细节时，视觉大脑就会启动帮助。这也许有助于在通过触摸来安排空间结构较为复杂的物体的同时，运用到视觉形象的方式。例如，你会利用视觉形象来感知手袋里的笔，或者在黑暗中手忙脚乱地翻找家门钥匙。

不管视觉大脑为什么要参与到复杂的触摸任务中，也不管这种参与程度其实要比盲人小很多，视觉大脑都总是随时随地准备着在触觉需要的时候挺身而出。

你能品尝出场景

> 请你蒙上眼睛，伸出舌头。麻烦坚持一下，因为研究人员会在你的舌头上放置一个邮票大小的电路板。电路板上有一条细细的线，经过你的下嘴唇，另一头连接着一只小盒子，小盒子悬在绕在你脖子上的金属线上，还连接着一个很小的摄像头，在你的额头前面用一根绷带把它系住。然后，研究人员开始转动那个小盒子，你的舌头便会有麻麻的感觉，这同香槟酒气泡的嘶嘶感没什么不同。尽管你被蒙着眼睛，研究人员还是会让你说出你看到了什么。

这个装置叫做“舌头显示器”（tongue display unit, TDU），以让视力受损的人能够真正地运用舌头来“看”世界。触觉能够敏锐地感知空间细节，对于盲人来说尤为如此，这也为设计视觉替代装置提供了良好的渠道。20世纪60年代诞生的第一代视觉替代系统装置由一台摄像机组成，它会把一些图像转换成400根在使用者后背轻轻震动的小棒。图像中发亮的部分会转换成排列中相对应的小棒，它们震动得比其他小棒要快。使用者可以依据这些在后背震动的小棒来试着辨认摄像机显示的画面。

就算没有经过任何训练的被试也能够用这套系统分辨出横线、竖线以及曲线，还能觉察到简单的目标物，并指向或转向它们。经过一定程度训练的被试会辨别出几何形状、人脸形状以及简单的图像，还可以感知到一只滚动球的运动轨迹，并在它即将从桌面掉下来时及时伸手去拦住它。最近还有一个演示表明，被试能够学会凭借这些小棒排列的触觉刺激来远程控制一个机器人穿过真实的3D迷宫。

这种基于触觉的视觉替代系统最有趣的一点是，被试对刺激的体验究竟是如何随着时间而变化的呢？被试一开始只是感觉到在背后有

震动的图形，接着他们会清楚地描述这些图形在慢慢创造出一个关于目标物的思维图像。只要接受几小时的训练，被试就会报告说他们觉得物体就存在于身体外部，或在他们面前的某个地方。对于有经验的人，他们的皮肤最终就会变得像眼睛一样可以感知到世界外部的存在物，而不再是对身体的刺激。如果被式加以练习，那些震动的小棒排列在哪里就根本无所谓：可以把它们从后背移到腿部或是手臂上来，被试辨别物体的能力丝毫不会受此影响。大脑似乎懂得如何将皮肤看做是一个整体感官，通过它去感知触觉图形，并使人们真的能够通过皮肤“看”到东西。

最近，基于触觉的视觉替代系统（即TDU）已经转移到了舌头上。舌头可以为触觉排列提供最佳方位，因为它的接收细胞与皮肤表面特别接近，而且它一贯湿润的状态也有利于传导电流。这使得排列组可以使用带有极弱微量电流的传导器代替需要大能量的震动小棒，并且这种低能量需求还会使整个系统更加方便携带。另外，触觉大脑其实专门为舌头刺激留下了很大的一块区域。这些都意味着，把触觉终端放在舌头上要比放在其他外部皮肤要好。

在使用TDU时，把有线路排列的电路板放在舌头上，传导器会根据头部摄像头捕捉到的画面，以非常微弱的电流形式传到舌头表面。几分钟之后，你就能够辨认出形状、数字，还有视力表上那些E字母的开口方向。如果你加以练习，就能够利用TDU探测到所有的外部环境——现在，你真的是在品尝场景了。如果你用TDU多加练习，你就会觉得感知到的图像就在身体周围。最新的研究显示，在盲人使用者熟悉使用这套系统之后，他们的视觉大脑区域就会被TDU激活。

你触摸得越多，大脑的变化就越大

可塑性不仅仅存在于不同的感知系统之间，还存在于某一个感知系统的内部。短期和长期的经验都能够影响到感知神经系统，从而使某一项感知技能得到加强。而在所有感官当中，最具可塑性的便是触觉系统了。

对触觉进行集中练习能够改变大脑中触觉区域的组织结构。比如，盲人不但在视觉脑区内发生了变化，在触觉脑区（体感皮层）也产生了一定的变化，对于使用盲文的人来说更是如此。绝大多数的盲文使用者都需要使用中间的三只手指来触摸点阵字符，从而用触觉来“浏览”，就好像是在阅读文字的时候一目十行地浏览过去。因此，盲文阅读者手指上的触摸带面积就要比其他人大出许多，而且盲文阅读者的触觉大脑区域也会对触觉刺激做出更灵敏的反应。

类似的大脑重组还会发生在经验丰富的音乐家身上。对于小提琴手来说，与左手指相关联的大脑映射空间（他们需要用左手在小提琴的把位上灵巧地来回按压琴弦）就比右手大许多。此外，练琴时间越久，他们在左、右手各自对应的映射空间之间的差距就越大。

音乐家的触觉体验也会加强他们的触觉敏感性。职业钢琴师会比非音乐家具备更好的“两点”触觉敏感性。两点敏感性是一种对触觉的测量标准，一般用于研究领域和临床诊断。这种方法需要用两个钝头针一起戳同一个指尖，然后慢慢地将它们分开（每一次都要把针头移开，然后再重新来一次），看什么时候被试才会感觉到有两个分开的针头。结果显示，职业的钢琴师在两只针头分开距离很小（比普通人的感知距离小很多）的时候就能感觉出它们，而且这种两点敏感性与钢琴师的练琴时间成正比。

不过你不需要为了触觉神经重组而去做一名音乐家。无论什么时候，只要你使用某一种工具超过10分钟，便会发生神经重组了。

想象一下，现在你手里有一只镊子（用长筷子做成），要用它来控制一个橡皮塞，让塞子在一块木板上的三个不同的目标之间运动。你只需练习10分钟，就足以改变触觉大脑（体感皮层）的组成。在使用镊子的过程中，拇指和小指各自不同的功用表现会在大脑图谱中显现差异，就好像大脑是为了适应现实需要而把镊子的动作复制到大脑谱图当中去一样。既然都牵涉了触觉大脑，那么这只镊子就临时变成了双手的延伸。

这个过程同样也会在短时间里使用钳子、螺丝刀、锤子，甚至是一支铅笔的时候发生。

当然，如果你不喜欢摆弄工具，那么还有更简单的方法可以引起神经重组，从而强化触觉敏感性。事实上，如果有合适的设备，你甚至根本不需要用任何东西。

有一种触觉刺激方法叫做辅助激活，它是指用一个小小的（0.85厘米）环形探针头轻轻地敲击没有受过任何训练的被试的手指头。敲击的节奏随机，大概是平均每秒钟一下，并且持续几个小时甚至是几天（敲击的装置可以随身携带）。虽然小，可是0.85厘米的敲击范围却足以辅助激活多次手指上的触觉神经，引起最终效果。

这个简单的装置足以改变大脑并加强触觉敏感性。如果连续进行三个小时的辅助激活，与手指相关的触觉大脑条幅面积就会成倍增加。接下来，两点敏感性会得到增强，而且你能够更熟练地用手指判断出小塑料栅格的方位。事实上，触觉敏感性上的进步程度与大脑的重组程度是呈正比相关的。

这种辅助激活的方法以前被用来治疗老年人的疾病。有一项研究显示，80岁的老人在经过了三个小时的辅助激活之后，其两点敏感性

会提高到50岁人的水平。这些被试的大脑扫描图也表明，在触觉区域的确发生了之前预测的重组，而且大部分区域都与受到刺激的手指相关联。老年人的触觉敏感性会随着年龄增加而下降的生理现象，现在在某种程度上仿佛是可逆的，而且神经重组还会不断激活正在衰退的大脑。

然而，经过辅助激活得来的生理变化不会像音乐家和盲文使用者那样具有永久性的敏锐触觉，我们有必要了解一下短期重组和长期重组这两个概念。

你的大脑利用短期重组来巩固长期重组

经过短时期对触觉的辅助刺激，触觉大脑会经历一个重组的短暂阶段。这种短期重塑是由于神经细胞正在建立彼此间的联系，它们在此之前很少或者从没有发生过联系。辅助刺激或其他种类的短期触觉训练使得触觉大脑细胞开始同周围的细胞发生联系（这个过程被称做解除掩蔽），这种联系一般都处于休眠状态。这就好像是给触觉体验在相邻的细胞之间打开了一扇门，让它们可以广泛共享各自的效用。不过，这些短期的控制一旦结束，即辅助刺激消失（例如眼罩被拿走），细胞之间的门就会重新开始关上，而相邻细胞之间的活动也开始慢慢消退。

如果触觉刺激可以重复很多次（或者视觉剥夺持续很久），触觉脑细胞之间的门就会更容易打开，新的门也会在同时被建立起来。短期重组的效用如果持续下去，就会渐渐产生长期重组。当细胞之间的共同活动得以稳固进行，并且持续很长一段时间时，细胞就会找到新的方式巩固现有状态。新的生长巩固了细胞之间永久性的交互往来，使曾经一度处于休眠状态的连接关系变成活跃的状态。也正是这种过

程让音乐家和盲文使用者能够产生显著的长期变化。简单说，如果短期重组的效用得以有效而持续地进行，就会巩固并成为长期重组。

为了更好地理解短期重组到底是如何变成长期重组的，我们来看看这个实验，它解释了大脑的脑谱图会因为触觉的自动控制而非触觉感知而改变。

> 有一组非音乐家要学习用他们的右手在一个电子琴键盘上弹奏一首复杂的曲子。键盘同一台电脑连在一起，这样被试指法的错误、流畅程度以及节奏是否稳定都会被记录下来。被试需要连续5天、每天花两个小时练习这首曲子，结果被试弹奏时的音准和稳定性会在这段时间得到显著增长。

实验人员每天在练习前后都要对被试进行脑谱图扫描。结果显示，在5天时间里，与控制右手手指肌肉相关的大脑区域面积显著增加。然而，这种增加仅仅出现在每天练习结束之后，而在练习之前对大脑的扫描却显示不出任何相关变化。由于练习而导致的大脑重组很短，第二天就会回复到原始状态。不过，练习重新引起的大脑变化有利于不断积累经验，并直接关系到被试在5天时间里的进步表现。

现在，实验进行到这个阶段，有一半的被试可以解脱了——他们全部都要停止练习。不过，在接下来的4个星期，另外一半还需要从周一到周五，继续坚持每天两个小时的练习。在每周一早上和周五下午，所有的被试仍要进行大脑扫描。结果令人震惊：虽然停止练习的那一组被试的大脑脑谱图和他们参加实验之前一样，但是继续练习的这一组被试却显示出了持久不断的大脑重组。

这种认为“短期重组是长期大脑变化的先驱”的观点，似乎在所有

感官系统上都能加以应用。多加练习不仅让你做得更好，还会巩固重组并使它们永久性有效。不过，并非所有的神经重组都具有正面效应。

你的大脑能记住失去的触觉

你只要和本·科里说一会儿话，就能意识到他正处于极度哀伤的状态中。他的说话声音很轻、语速很慢，而且时不时地低下眼睛。他坦白地谈到自己的痛苦。“我从来没有想到过失去我的腿会有这样的悲伤。在截肢之后整整6个星期，我才能做到正视我那赤裸的残肢，自己去把它擦干净。”即使不去看残肢，也会有东西无时无刻不在提醒他损失了什么，这就是令90%的截肢者感到困扰的现象——幻肢痛，指被截肢者时常会在他们截掉的肢体部位感觉到剧烈的不舒服。科里的幻肢痛相对较温和，他常常感觉到已经失去的大脚趾发痒、灼痛，而正是这只脚趾使他的截肢。

截肢过后两个星期，科里开始感到已经失去的大脚趾产生了刺痛感（幻肢痛常常发生在最初创伤的部位）。“一开始就好像是我那失去的大脚趾睡着了，每天都会时不时地感觉到它的存在，每次持续大约一个小时。过了一个星期左右，刺痛伴随着温和的灼热感而来，还会发痒。事实上，我现在就感觉到痒了。”科里弯下腰，开始在他的脚和大脚趾应该在的位置，对着空气又抓又挠。他抬起头轻轻微笑道：“很奇怪，抓一抓我的幻觉脚趾，的确会让我舒服一些。”

以前人们普遍认为，之所以会产生幻肢痛，是因为残肢上造成的神经损害，以及因失去肢体带来的情感创伤及其导致的心身症状。不过过去的10年间，科学家们认为幻肢痛其实是源自过度活跃的神经重组。失去身体的某些附属物会引起大脑触觉中心进行重新组合。一般

而言，失去肢体相邻的身体部位，其触觉大脑会去接管空下来的大脑区域。然而，身体的巨大变化是由截肢引起的，所以这种重组会变得非常吃力，很难自然过渡。

事实上，经常感觉到强烈幻肢痛的患者，反而会在大脑触觉区域中表现出更极端的再分配活动。当再分配活动涉及较远的身体部位时，幻肢痛就会显得特别强烈。举例来说，当手部被截肢的人空出来的大脑区域要再分配到与面部相关的脑区时，幻肢痛就会特别强烈。虽然面部和手部的距离很远，但是它们所代表的感官系统在大脑的触觉区域带中却是相邻的。

在本·科里截肢之前，曾经有人告诉过他关于幻觉和幻肢痛的事情，他们说，这是因为他的大脑需要进行重新排列，所以导致幻觉的产生。于是这就成了他对那失去的脚又抓又挠的理由之一。“我要让大脑知道我正在陪着它，因为大脑好像是在寻找那只失去的脚。它给我传递了一个如此真实生动的幻觉，让我觉得自己能够弯腰够到我的脚趾，并能挠到准确的部位。当然，我并不会真的感觉摸到了自己幻想出来的脚，抓痒只不过是为了庇护我的大脑而已。”

幻肢痛和幻觉持续的时间取决于病痛的严重性和截肢的位置，从几个月到终其一生都有可能。不过，最近一些关于幻肢痛的神经重组基础研究为治疗方案提供了几个新的选择。过去对幻肢痛的治疗方法都是止痛药或是附加手术，靠手术来除掉留在残肢里的神经末梢，这是最极端而且并不特别有效的方法。最新的方法是利用神经重组，通过对残肢里神经细胞的直接刺激使触觉大脑重新回到重组前的状态。还有一些方法则利用了视觉对触觉大脑神经重组的效应——这个效应你将会很快了解到。在某一种治疗方法中，需要在患者面前放一面镜子，正好折射出他的残肢，然后让他触碰镜内的残肢，这种反射画面会愚弄大脑，让它以为触觉刺激正施加在已经失去的肢体上。这个过

程需要重复多次。镜子疗法曾经成功治愈过一些患者的幻肢痛。

神经重组取决于你的想象

最新研究表明，就算不用触碰到什么东西也能引起神经重组。

还记得被试都需要在键盘上反复练习一首曲子的实验吗？其实还有一组被试，他们在第一天学习如何弹键盘，之后的4天里就不再弹奏了。不过，这些被试需要依靠想象，在无形的键盘上用正确的指法反复练习那首曲子，同样每天两个小时。经过4天的精神练习，这一组被试比另一个控制组被试（即学会曲子却没有任何练习的被试）弹奏得更准确也更流畅。（当然，精神练习组的表现不可能像每天实际练习的那组一样好。）这些结果与另一些关于精神练习的科学发现很相像，集中的精神练习可以增强各种各样类型的技能，从音乐到体育，范围十分广泛。

无论如何，最令人吃惊的是大脑扫描图得出的结果。事实上，进行了精神练习的被试显示出与实际练习的被试完全相同的神经重组，想象中的练习居然和真正的练习一样能改变大脑。

如果你是个喜欢练太极拳的人，那么你可以利用想象使自己具有更敏锐的触觉。太极拳是一种用于冥想练习的武术，它需要手臂、手掌、腿部和躯干共同配合，进行缓慢而准确控制的运动。这些动作通常都不会与别人或者自己的身体接触。认真练太极拳的人都会把精力主要集中在双手，特别是手指上。关注手指有助于让练习者关注到整个身体，从核心部分一直到四肢末端。

富有经验的太极拳高手会表现出很强的手指敏感性，而且这种强化作用在老年练习者身上表现得尤为明显，它再一次证明了老年人也同样具有活跃的重组可塑性。因此，只要反复依照一定的规则去想一

想你的手指，就能够改进它们的敏感性了。

更多地专注于触觉能够影响到触觉敏感性及其潜在的重组能力。研究表明，把注意力集中在同一种触觉刺激的不同方面，足以决定大脑要以何种方式进行重组。

有趣的橡皮手幻觉

关于影响触觉敏感性的最精彩的例子是橡皮手幻觉。为了真实体会到这些效果的奇异之处，请想象一下你身处这个实验当中。

> 坐在桌子前，手臂放在桌子上，间隔大概与肩膀等宽。让每根手指都接触到桌面，并尽量让手保持舒服的姿势。用一块木头挡板放在你左胳膊的右边，这样你就看不到左胳膊了。同时，在你面前放一只橡皮做的左胳膊，看上去就好像是你自己的胳膊一样。为了使效果更明显，还会在你的右胳膊和那只橡皮胳膊上面盖上一大块布，你只能看到面前露在布外面的右手和那只橡皮左手。
>
> 这时，实验人员拿来两个小刷子，同时开始戳那只橡皮手的食指，以及你左手的食指。大概过了两分半钟，奇异的事情发生了：你开始感觉到那只橡皮手就是你自己的，甚至可能觉得橡皮手好像变成了你自己身体的一部分，你还会产生“奇怪”、“恐怖”和“迷迷糊糊”这一类念头。如果这时把灯关掉，让你判断你左手（藏起来的）的位置，你就会选择在你的真手和橡皮手中间的某个位置。

你不但会有橡皮手变成自己一部分的感觉，你的身体也会误以为真地做出相应的反应。想象一下，在你告诉实验人员说橡皮手就好像是你自己的手之后，他立即拿起橡皮手的食指猛地朝后面掰，或者在你最不经意的时候，突然拿出一只注射器深深地插入橡皮手指里。那么，这两种行为都会引起相同的结果——你可能会表情痛苦地跳起来，或是大声尖叫。最重要的是，你的自主神经系统会像真的受到威胁那样做出反应——你的心跳速度会加快，皮肤开始出汗，产生一种可测量的皮肤电反应，你的大脑也会像真的处于危险状况中那样做出反应。这时，与焦虑、预测疼痛和自动反应（脑导、前扣带皮质、前运动区）相关联的区域都活跃起来。

想要显示出你的身体是如何适应橡皮手的，其实还有更温和的手段。在你看着橡皮手被戳45分钟之后（与此同时，你那只看不见的左手也会感觉到被戳），大脑扫描图显示出你的触觉大脑正以一种独特的方式进行重组。关键在于，假如你看到被戳的动作和你的感觉不同步，大脑重组就会停止下来——这刚好是消除对橡皮手的错误感觉的办法。

如果对橡皮手做一点点改动，触觉大脑就会以同样令人惊奇的方式进行重组。想象一下，橡皮手现在连着一只比普通手臂长一倍的橡皮狒狒手臂，如果现在你看到这个橡皮手正被戳，你的左手上也在同时有被戳的感觉，那么你的触觉大脑就会进行重组，以适应狒狒的橡皮胳膊。

不过，似乎你一次只能同时应付两只手。在身体适应了新的橡皮手后，它就显示出想要否认真正左手的迹象，那只看不见的左手的触觉反应也开始变得迟钝起来。如果让你同时感觉到两只真正的手都碰到了东西，就得让左手触碰得更早一些。更糟糕的是，你那只可怜的、遭到忽视的左手温度还比右手低了1.11℃。

橡皮手幻觉这个例子显示了视觉信息对触觉以及相对应的大脑变化有着怎样的影响，而且这种幻觉进一步证明了你的想象能够影响到大脑如何来解读触觉信息。橡皮手幻觉效应的关键在于，你必须觉得橡皮手就是你自己的。

触碰让你“脱离身体”

有一种方法可以让你的整个身体都变成一只橡皮手。想象一下你坐在一把椅子上，戴着一副视频眼镜——就是那种内部装有一个距离眼睛只有几厘米的小小视频显示器的护目镜。在这个显示器里面，你看到的是你自己的形象。具体来说，你是从后面看到你自己，包括后脑勺和身后的躯干。有一台摄影机放在你身后大约1.5米与你眼睛同高的地方，摄影机现场正将你背后的画面传送到护目镜里。

这时一名实验人员带着两根棍子进入房间，站在你的右边，并用右手缓慢地轻戳你的胸膛（你可以感觉到有东西在戳你，但是看不到是什么）。他的左手拿着另外一根棍子，在你背后的摄像机前下方对着空气做同样的动作。与此同时，你通过视频眼镜看到了自己的身体（从后面看到），并且确实看到了实验人员的左上臂正在摄像机下方戳——他看起来似乎正握着棍子戳你的胸口。

接下来，你会感觉自己正在逐渐从自己看到的那个身体中分离出来。你会有强烈的感觉，认为自己其实是处于摄像机的位置，在真实的你的身后。被试通常会报告说他们感觉到“置身于自己的身体之外”，而且正“站在自己的身后”。为了证实这种效应，实验人员拿来一把锤子朝摄像机下方的那个位置砸去，这居然会引起被试出现皮肤潮湿反应，并让他们感到十分惊恐。

和橡皮手幻觉类似，脱离自身的效应也取决于看到的刺激与实际

感觉到的刺激之间的同步一致性。如果两者之间步调不一，就不会有这种效应。看到的和感觉到的刺激必须要被理解成是同一个：这种看似真实的情境再一次成为效应得以产生的先决条件，似乎触觉和视觉系统一直在通力合作，告知你哪部分身体正在发挥作用，哪部分肢体是属于你自己的——以及你处于何地，你是谁。

约翰·布拉姆布里德独一无二的经历使他拥有卓越的触觉能力，毋庸置疑，这还改变了他的触觉大脑，使他的绘画技能得到更好的发挥。我们现在知道，所有的大脑结构变化都是依据经验产生的，而且这些经验不需要像布拉姆布里德所做的那样复杂精密。即便是最简单的体验也可以让你的大脑发生变化，如果反复练习，这些变化就可以长久地持续下去。无论你的年龄多大，大脑都能时刻准备着巩固某些新的技能，并让你无限期地拥有这些技能。



聋盲人海伦·凯勒可以通过触摸别人的脸庞读懂对方所说的话。

第5章
用代理触摸扩大影响力范围

让一个刚刚相识的人触摸你的脸似乎很尴尬，但是对于里克·乔伊来说就不会这样，他的热情和幽默很快就驱散了尴尬的气氛。之所以让乔伊来摸我的脸，是因为他是个聋盲人。

乔伊已经快70岁了，他的面部表情生动活泼，给人一种愉悦的感觉。我问他，在美国有多少聋盲人会使用这种通过触摸进行唇读的泰多码法（Tedoma）。乔伊的大拇指竖放在我的下巴上，这样手指尖就刚好可以碰到我的下嘴唇。他食指弯曲地放在我下巴的下面，其他三根手指则轻轻地摸着我的喉结，然后回答道："我想，在美国大概只有10个聋盲人还在用泰多码法吧。"

在20世纪早期和中期，学习泰多码法的聋盲儿童为数众多，著名作家海伦·凯勒就是其中一位。触觉手语需要把手放在说话人的手上，以感觉说话者的手势以及手指拼写出来的东西。在那种可以将打出来的文字迅速转换成盲文的机器诞生之前，泰多码法是他们倾听他人的唯一方法。

然而，如今使用泰多码的人少之又少，许多人不再需要花费很大的精力去学习和练习泰多码技能，越来越多的聋盲人可以接受耳蜗植入。不过，能通过触摸别人的发音器官就

知道说话人所说的话，这一点还是令语言科学家们兴奋不已。

向聋盲人讲授泰多码有很多种途径。一般来说，老师会指导学生把拇指竖直放在说话者的嘴唇上，先感觉两片嘴唇的动作。拇指的位置还能让学生感觉得到说话者在发出没有声音的辅音（例如，P、t、k）时喷出的气流。食指通常要放在说话者面颊的下部，去感觉下巴和面颊在发出某些辅音时做出的轻微动作。剩下的三根手指放在声带上，以感觉人们在说出元音和有声辅音（例如，b、d、g）时产生的震动。有经验的泰多码使用者常常会依据手的大小和其他情况做出相应的调整动作。

这种泰多码的模仿方法有利于孩子日后自己运用语言进行表达，因为他们在练习的过程当中需要不断地比较自己和老师的发音感觉。

虽然乔伊有身体上的缺陷，但他仍健康地度过了少年和青年时期。现在，他是一名活跃的游泳和（双人）自行车爱好者，还曾是美国第一名聋盲雄鹰级童子军（Eagle Scout）。

我问乔伊，他有没有与其他会使用泰多码方法的聋盲人谈过话。

他激动地回答道："谈过！我和泰德·查普曼聊过。泰德是泰多码教学的先驱者之一，他就是泰多码（Tedoma）中的泰德（Ted）！"

这时乔伊的妻子走进房间，她也失聪但视力正常。乔伊跟她用触觉手语说了几句话。当她用手指在他的手掌里拼写语句的时候，他温柔地握住了她的手。他一般会用点头做出回应。如果回应不是那么简短，他就用手在她面前直接做手势。两人之间的交流看起来迅速、简洁而默契——就好像所有正常夫妻之间进行的日常交流一样。

之后，乔伊带着我参观了他的无线电工作室，里面有许多配件都

是他亲手制作的。我问他是如何做到的，他说："我会通过感觉扩音器传出的震动音分辨出摩尔斯电码中的点和划，然后就可以解读摩尔斯电码了。"

他为我展示了他的电脑，它连接着一个可以把屏幕上的文字转换成盲文的装置。电脑中还有一个有声文本朗读器，可以把文本用电子合成人声大声地读出来。我问他为什么需要这个东西，他笑了笑，弯下腰从电脑桌底下拉出一个自制的脚垫。他把脚垫翻过来，结果它变成了一个大扩音器，可以发出电子合成人声并产生振动。"我用脚感觉声音，这样就可以知道屏幕上的文字在什么位置。一旦找到了文本，就立即选中它，让电脑把它翻译成盲文。"

参观还在继续，乔伊又向我展示了一架钢琴，那是他自己设计、自己制造的。

我非常震惊。不只是因为乔伊如此上进，更是因为我们之间的交流居然这么顺畅。尽管在每次说话之前我都要把乔伊的手放到我的脸上，但是我们的交流却非常自然、友好，而且信息量充足。

这些都与泰多码的相关研究结果相符。使用泰多码的人可以通过触摸来理解对方说的话，这就好像是一个人在吵闹的环境中注意聆听对方一样，而且在这两种语境中人们所做的补偿动作都是一样的。如果说话人将语速放慢，并且运用简单、熟悉的字眼，那么泰多码使用者就会感到更加方便。

即便是现在，在没有受过任何训练的情况下，你也一样能够通过触摸脸部来理解语言。研究表明，以泰多码的方法去触摸谈话人的脸，将会有助于你在嘈杂的声音背景中清楚地听到对方在说什么。假如你看着对方的脸进行唇读，同时摸着他的脸，就会强化你的理解能力。即便你从来都未曾有意识地通过唇读或是触摸来解读语言，这些方法也同样有效。大脑随时准备好从各种来源取用语言信息，有些来

源甚至你到今天都不知道。

因此，你触摸到的语言足以压倒你听到的语言。你触摸到的语言会增强你在噪音环境中聆听语言的能力，也有助于提高你的唇读技能。你的大脑时刻准备着为你提供此类协助，而且你通过触摸脸颊得到的信息远不止是语言本身。

摸出来的面孔和表情

请你闭上眼睛，用双手去摸一摸自己的脸庞。感觉你前额的宽度，眉毛下面骨头的突起，鼻子的形状，还有下巴的轮廓线。现在你可以通过触摸辨认出依据你的面部而做的石膏模子吗？研究证实，若要你从7个面部模子里选出自己的那个，这是一点儿困难都没有的。现在，请想象你某一位朋友的脸，你能不能摸出他的面部模子呢？研究显示你也可以。事实上，通过触摸辨认出一张脸所需要的视觉熟悉程度并不高，只要花5分钟看一看相片上的人像就足以让你摸出它们来。

最新的研究显示，你对人脸的辨识能力其实不只属于视觉系统的管辖范围。

想象一下这个实验。你被蒙上了眼睛，耳朵里塞上了耳塞，鼻子下方搽上了有强烈气味的油膏，以免让其他气味干扰你。这时会有人引导你的双手触摸一张真实的人脸，其脸部上方绑着一根头带，以免让你摸到他的头发，对方的眼睛和嘴巴也都是闭上的。你可以用双手去触摸各种各样的细节。之后，你立即被引导去触摸三个模特的真脸，其中之一就是你刚刚摸过的那张脸，你需要把它找出来。结果显示，

你能够出色地辨认出目标面孔，而且如果你喜欢被试的面孔，成功率甚至可以达到80%。

你还能够以相同的准确率触摸面部所表达出来的情绪。乔伊说，当他用泰多码方法与别人交谈时，他可以轻易觉察出对方的情绪，以及这种情绪与谈话内容的相关性，并以此判断出更加复杂的情绪语气，比如讽刺。即使是新手，也能够通过触摸面部准确地辨识出高兴、悲伤、气愤、恐惧和惊讶的表情。有趣的是，如果被试能感觉到一张脸做出某个表情的动态过程（即从无表情到有表情，这常常需要重复几次），辨认出表情的概率就会更大。

通过触摸就能够识别出不同的面孔和表情，这本身就已经很有趣了，更何况它还成就了一项隐秘的理解技能。科学家们提议，像语言理解一样，面部理解是构成人类感知力必不可少的部分，但大脑对于面部信息的接收途径却一点儿都不在乎。毫无疑问，虽然通过眼睛辨认脸部要比触摸轻松许多，但是大脑可能对两者使用着同样的机制和对策。

我们都知道，正看一张面孔比倒看更容易识别。把面部图像倒置会使其变得不成比例，而且比其他物体的倒置图像（比如房子、飞机、狗）更加难以辨认。因为正向的脸部构成是成比例的，所以如果把脸部倒过来，这种构成比例的信息就会丢失。

这被称为视觉面部感知效应。有研究表明，如果把一张立体的脸倒过来，用触摸的方法辨认，那么将同样很难。可是把其他物体（比如茶壶）倒过来，触摸辨认却一点儿都不难。

有研究表明，在通过视觉和触觉辨认面孔时，用到的大脑部位都是类似的（至少是相连的），其中有一些证据来自对脑损伤的研究。例如，某人因脑损伤导致无法通过视力辨认不同的面孔（此病被称为

脸部视觉识别丧失症）。研究者让他通过触摸来识别面孔，这名患者的表现水平远远低于正常被试。如此说来，脑损伤影响到了运用视觉和触觉对面部的辨识能力，并阻碍了他通过这两种途径获取垂直面孔的信息。

最近，一项关于大脑成像的研究提供了一些支持证据。当看着一张面孔时，大脑中一块特殊的区域被“特别”激活了，这块区域叫做梭状回，大致位于双耳之间，只能对面部图像做出反应。梭状回会在辨认面部时被激活，但只有当外界刺激来自于面部，而非抽象的陶艺物品时，触觉才能够激活这块区域。

总的来说，你很善于通过触摸辨认不同的面孔。你的辨识范围不但包括面孔识别和面部表情，以及说话过程中的微小动作，如果多加练习，你还能够通过触摸别人的面孔就基本明白对方在说些什么。因此，不同的面孔会为你的触觉系统提供丰富的信息，没有什么本能的刺激会像人类的面孔那样高效地传递出这么多的信息，而大脑正好可以恰当地利用这些优势。面孔对于大脑来说是如此重要，你可通过任何方法、任何感觉有效地解读面部信息。

不用接触的感知

> 现在请闭上眼睛，轻轻地把本书抛到周围一个你不确定的地方，抛的时候让它有轻微的旋转。然后用食指指尖的下方去摸这本书，摸到了就与拇指一起捏住书。你应该只用到食指和拇指，然后用力捏住书，慢慢地把书举到你面前。现在，只用你手腕的力量，慢慢地前后晃动这本书——往前往后都需要10厘米左右的幅度。

即便看不见书，你也应该很清楚手捏着书的什么部位，以及它相对于手的方向。运用手腕再一次晃动书，并把注意力集中在书本身，你会对它的大致尺寸、形状（也就是长与宽的相对比例）都有所了解。因此，只靠着书上两个小点，你就能了解到它的大小和形状、捏住的位置以及书的角度。

你只触碰到这么少的面积，怎么能觉察出这样多的东西？这是因为当手部支配某样东西的时候，你会利用手腕和胳膊上的肌肉，还有肌腱里很少的机械性刺激感受器去感知它。捏住书本的动作会影响到感受器，使它们受到扭曲和拉伸。这种拉紧模式有助于神经系统适当地调整胳膊、手腕和手部肌肉，使你更有效地抓住那本书。

通过肌肉和肌腱搜集到的感官信息，还能让你事先预知某个物体的物理特性，以便做出更复杂的动作。比如，它可以让你感知到牙刷的长度，好让你把它塞到嘴巴里；可以帮你选择钉小钉子或砸大木头楔子时各自所需的锤子；可以让你找到球拍上的最佳有效点，完美地接发球；还可以告知你牙刷、锤子和球拍的方向，这样就可以把工具的使用端以合适的角度摆在合适的地方。你无时无刻不在运用肌肉和肌腱的传感性，其实它要比你运用触觉来感知物体还要频繁。在无意识的状态下，你就已经收集到许多有用信息，这样能腾出眼睛来集中注意力观察更远、更重要的东西。

有研究表明，只是简单地抓住某样物体的很小一部分，然后前后晃动它，你就会得到很多信息。举例来说，你闭上眼睛，抓住一截木棒或金属棒的一端来回晃动几秒钟，就能判断出它的长度。或者，你握住棒子中间某个地方，依靠手腕运动来回转动它，也同样可以感知棒子整体的长度及其两端的比例。假如这个棒子恰好有明显的弯曲，那么你也能在晃动的时候觉察出来，并在同时知道它是朝哪个方向弯曲的。在所有这些例子中，你只能握住棒子的很小一部分。虽然你的

皮肤同它们的接触面微乎其微，但你还是可以感知棒子整体的质量。肌肉与肌腱感受器让你感觉到的信息远比皮肤触摸告诉你的要多。

还有更令人震惊的，肌肉与肌腱感受器甚至可以在你没有触摸到物体的情况下告诉你它的形状，你不用触摸到物体就能感知它们的形状。

这到底是怎么回事呢？当你举起某样东西的时候，肌肉和肌腱感受器会察觉到物体在不同方向上的阻力运动（物体的惯性或者惯性张量的瞬间）。试试朝不同的方向晃动书本，你会注意到，在某些方向上晃动书本比较吃力：比如说，上下和左右相比。不同方向的阻力模式取决于书的大小和形状，还有拿着它的角度，而这正是肌肉与肌腱感受器所接收到的复杂阻力运动模式。大脑利用这些信息，就可以决定你的手要怎么做，以及在什么位置上才能更有效地抓住物体。这些信息还可以用来判断晃动物体的长度、大小以及形状。

你还可以依靠肌肉和肌腱感受器感知物体更实用的物理特点。比如，你只需简单地晃动一只网球拍就能够准确地找出它的“最佳击球点”，这时你就是在用你的肌肉与肌腱感受器。

你还需要借助肌肉和肌腱感受器举起工具，并判断出锤子的把手上的最佳位置，好让“锤”这个动作更加有力并且更加准确。

重点在于，当感受手中的物体时，肌肉和肌腱感受器会以某种特殊的方式得到拉伸和扭曲，传递给大脑很多关于所持物体的信息。这有助于大脑判断如何有效地抓紧东西，并以恰当的方式去操控它。不用碰触就能够感觉到物体，这有助于你的触觉系统更有效地运作。

超越身体的触摸

麦当娜也许特别擅长飞钓，如果詹妮弗·洛佩兹对此感兴趣，那么

她也一样可以做得很好。根据里克·帕塞克的看法，“没有钓鱼经验，但具有艺术细胞和韵律感，这样的女性绝对是学习飞钓技能的最佳人选。”他认为，“女性通常比男性能更快学会投掷飞线。投掷飞线需要用到一个优雅、流畅的动作，这对男性来说似乎很不容易，特别是那些已经具有其他钓鱼经验的男人。”

准备飞钓时，需要先从卷轴里拉出8米多长的飞线，然后把钓竿举过头顶，平稳地朝后面挥动，让钓竿的顶端可以引导飞线运动起来。在所有的飞线都差不多到了最后面的位置时，再把钓竿平稳地朝前挥动（同时放出更多的吊线），飞线就会直接朝着前方某个水中目标飞去。这一整套动作的诀窍在于前后运动的连贯性，以及抓准钓竿方向转变的时机。帕塞克说：“关键是要感觉到所有的飞线都已经‘飞起来’，并在你身后舒展到最大限度时的那种轻微拉拽感。只要觉察到有东西在轻轻地拽你，就要立即把钓竿往前挥动，同时放出更多的飞线。我告诉新学员的第一件事，就是在练习投掷的时候看着飞线。不过我就从来不看——对我来说，这一切全凭感觉。”

其实帕塞克善于飞钓的关键在于他对钓竿的感觉。“我们看不到水中的鱼，只能凭着对钓竿的感觉来决定何时出击，以及如何同一条已经上钩的鱼周旋。”帕塞克能够感觉出来的细节信息丰富得惊人。“我从事这行已经很久了，所以我通常可以在鱼上钩的时候通过钓竿感觉出那是什么鱼。”

帕塞克还能够在把鱼从水里提上来之前，就说出它的雌雄和大致年龄。“一条鱼如果想要甩掉鱼钩，最好的办法就是跳出水面。如果你可以在跳的一瞬拉紧鱼线，它们脱钩的机会就会大大减少。所有这些都要依靠对钓竿的感觉准确把握时机，这样才能知道鱼儿想要做什么。”

代理触摸的妙用

里克·帕塞克到底是如何通过钓竿感觉出这么多的细节呢？鱼儿的动作沿着鱼线到达钓竿，并引起钓竿把手部位各种富有特点的拉拽动作和震动。于是，帕塞克就可以利用皮肤、肌肉与肌腱感受器来体会这些震动。30多年的飞钓经验足以让他察觉出震动中的微小差别，从而判断上钩的是哪种鱼、鱼儿正在做什么以及将要做什么。帕塞克的能力固然令人惊讶，但这只不过是你平时一直在用的一种技能的极端展现而已，这种技能就是代理触摸。

请再次把这本书合上，牢牢抓住它的一角，用相对的那个书角去触碰椅子扶手。闭上眼睛，慢慢地让书角在它的表面滑动，你会清楚地感觉出木头的质地。现在把书角放到床单上，做同样的事情。你应该可以感觉得到布料和木头的质地纹理完全不同。

在这个小实验里，有两点是显而易见的。第一，在没有直接接触到某样东西的情况下，你就能够感受到它的质地。第二，尽管你的皮肤只同书本有接触，但你的直接体验来自对物体表面的探测，而非书本的微小震动。

其实你每时每刻都在用这种方式触摸东西。比如，用汤勺搅拌锅里的汤，就可以判断出这锅汤的浓度是刚好，还是有点黏锅了；还可以根据手中的铅笔判断出是在什么样的纸上进行书写，这可以帮助你用最恰当的压力来使用铅笔。

代理触摸

指借助一个探测物或工具去触摸物体。

借助一个探测物或者一个工具去触摸物体，这就是代理触摸。不管是用刀来切黄油吐司面包，还是用梳子去梳理头发，你的触觉体验都来自这些工具触碰到的物体质地。在工具顶端发生的机械动作通过工具传感到皮肤上，使你感知物体表面的质地。有研究表明，你可以通过代理触摸感知物体的细节与特征。

通过工具感知物体表面质地的敏感性并不逊于皮肤表面。相关实验通常要被试拿着一根长约12.7厘米、粗0.16厘米的触针，将触针的顶端掠过一组带有不同宽度凹槽和空隙的塑料栅格。（被试都戴着眼罩，还戴着播放噪声的耳机，确保他们的判断完全来自触觉。）试验结果显示，被试能够用探测物辨别相当宽泛的质地，而且探测效果在很大程度上受到被试掠过探测物时速度与力量的影响，这同样适用于直接用手指触摸。

你还能够运用代理触摸感知到更多。盲人能借助手杖末端感觉出前面的路缘或门框，你也可以在没有经过任何练习的情况下，用手里的棒子敲一敲桌面就准确判断出这张桌子有多高。事实上，即使事先知道棒子的长度，你判断的准确度与真正高度也只有不到10厘米的误差。

你还可以运用代理触摸来判断与自己的身体特征相关的东西。举例来说，如果你拿着一根长长的木棍在两个竖立的障碍物之间来回摆动，就可以感觉得出它们之间的距离是不是可以让你通过。当然，这个缝隙的宽度是不是可以让你通过，也与你身体的宽度密切相关。有研究显示，身体宽度不同的被试可以用代理触摸感知到缝隙的具体细节，以便顺利通过。

你也可以用一根长棍来判断地板上的裂口是否可以一步跨过去，能够跨越的裂口宽度的最大值取决于你的腿的具体长度。正是代理触摸使你能够非常准确地找到这个最大值，而且准确度令人吃惊。

研究还表明，你能够用一根长棍准确地感知一个斜面能让你站住的最大斜角。你运用代理触摸进行判断的准确性，甚至可以与目测的准确性相比了。

里克·帕塞克常年累积的经验使他能够成熟地运用代理触摸，从而成为一名出色的飞钓者。鱼儿们做得也不差。“大部分的人来这里钓鱼都是抓了又放的。有些寿命较长的鱼被捉住过15次甚至20次，这样它们就会知道很多逃生诀窍。我见过的最神奇的一条鱼，上钩后径直向钓鱼船的锚绳游过去，然后在里面穿来穿去，把钓鱼线和锚绳缠在一起，这样你就没法把它拉回来了。”

在这种情况下，鱼儿本身很可能也在用代理触摸的方法。它们通过感觉鱼线在哪个方向拉得更紧，判断鱼线是从哪里抛出来的。

代理触摸其实是许多动物天生就具有的功能，最著名的例子便是动物的触须，它可以帮助动物在黑暗、狭窄的地方探测到障碍物。当一只老鼠把鼻子伸进一个小小的黑洞里时，它会运用胡须感知出自己的身体是否能够钻过去。只有在触须的底端（毛囊）才有触觉接收细胞，无论触须碰到什么东西，它们都会做出反应。老鼠在运用这个系统方面堪称大师，它们仅凭借自己的胡须就能探测出如何逃出迷宫；它们还会用胡须辨别不同物体的材质，判断游水时头部在水面的位置。如果把老鼠和猫的胡须剪掉，就会干扰它们在黑暗中的行动能力。

其他动物能够利用身体其他部位运作代理触觉系统。尽管爪子、犄角、喙、毛发、羽毛和触角全都具有其主要功能，但是它们还会为动物提供代理触摸功能。你的手指甲也可能具有一样的作用。研究表

明，人们只用手指甲尖端就能探测出非常细小的突起。因为指甲只有在和手指皮肤重合的地方与触觉感受细胞相连，所以用指甲尖去体会不一样的材质就是代理触摸。

你的牙齿也可以做到这一点。虽然你可能觉得牙齿除了痛感觉不到什么，但是它们在感知事物的质地方面却起着非常大的作用。当你缓慢地咀嚼太妃糖或是清脆的胡萝卜时，这种快感有很大一部分来自牙齿的代理触摸。如果你咬住小小的塑料探测物，让牙齿的尖端划过物体表面，那么你判断出物体表面质地的能力甚至能等同于用手指触摸探测物！

当然，你身体能够进行代理触摸的地方远远不止指甲和牙齿，但这证明了适当运用代理触摸是触觉系统的一般措施。

像蜘蛛一样利用物体的震动

还有一个关于代理触摸能力的事实，特别戏剧化：你能够像蜘蛛一样利用物体的震动。蜘蛛将蛛网作为代理触摸的工具，通过探测蛛网传来的震动，就知道是否有虫子落入陷阱。有些蜘蛛会用特殊方法编织蛛网，让最有营养的猎物（通常是苍蝇）被捕获时能造成蛛网某种特别的震动。不过，蜘蛛除了把蛛网的震动当做猎物警报器之外，还有其他功能。震动的不同方式可以告诉蜘蛛被捕获的猎物在蛛网的哪个地方——当昆虫落入陷阱时，它在蛛网上造成的主要震动会直接显示出其具体方位。蜘蛛探测到震动密码，就可以更迅速地接近猎物，从而降低它的逃生概率。你也可以做类似的事情。

想象一下你站在一堵高高的屏障前，它挡住了一根水平悬挂的细绳。这根细绳大约274厘米长、0.6厘米粗，被紧紧

拉在你的腰部。你需要用右手伸到屏障后面去抓住它，而你既看不到细绳也看不到自己的手。你把手放在细绳上，去开始感觉它轻微的震颤。你看到在细绳上串着一个大约一公斤的小金属圈，一名实验人员轻轻地上下晃动它，使细绳也随之震动。你的任务就是仔细感觉细绳是如何震动的，然后猜猜那个金属圈离你的手有多远。

虽然这个任务看起来有点儿怪异，但即使在完全没有经过任何练习的情况下，你的判断也惊人地准确。金属圈距离手的位置从30.5厘米到152.4厘米不等，然而你对它位置的判断误差不会超过12.7厘米。而且，无论那根细绳以怎样的方式震动（左右、上下），那个金属圈的重量发生怎样的变化，这些都不会影响到你的准确判断。此外，即便是你自己用右手去拨动细绳，也一样可以准确判断出金属圈的位置。这就意味着，对能够使用蜘蛛感觉的你来说，震动并不需要引发目标物。只要细绳震动了，你就能说出金属圈在哪里。

你到底是怎样做到的呢？为了判断出金属圈的位置，你的手能够探测到细绳在震动时的复杂模式，这种模式就是指一个波动沿着细绳（通过你的手）传过来的速度与细绳恢复到起始位置的速度之间的关系。尽管你可能会把它形容为细绳的“松紧度”，但它比这还要复杂一些。你的手探测到的模式既与连接物体的距离相关，又与你握住的那部分细绳的实际松紧度（水平方向上的力度）相关。实际上，虽然你判断的准确度不会受震动的起始点、方向或是次数影响，但是你握住的那部分细绳的实际松紧度确实会影响到它。

当然，这些细节都还没有涉及大脑，也没有涉及蜘蛛的大脑。不过，蜘蛛在应用蛛网的震动模式来判断猎物的准确位置方面堪称行家，它们甚至懂得根据自己的饥饿程度来调节蛛网的松紧度：当蜘蛛

特别饥饿的时候，它会把蛛网拉得更紧一些，以探测到小型的昆虫；而当它吃得很饱时，就会直接忽视蛛网的震动。

无论你是一只可以定位落网猎物的蜘蛛，还是一名可以感觉到连在细绳上的物体位置的被试，或者是知道上钩的是一条彩虹鳟的里克·帕塞克，原理都是一样的。透过半柔性的介质——蛛网、细绳、钓竿，它们传递出的震动，都会让你的代理触摸系统在较远距离感觉到物体的存在。

第三部分

戴着眼罩爬行的心理学家——嗅觉，最具延伸性的感知力



人类像犬类一样，能够通过两个鼻孔中气味浓度的不同来辨别气味的来源方向。

第6章
闻出机遇与危险

有时候，如果想要真正弄明白一种惊人的感知现象，就必须亲自去体验。

在听说人类可以像狗一样成功地借助气味来行动后，我和我的学生们决定试一试。我让学生把我的眼睛蒙起来，用耳塞堵住我的耳朵，并给我戴上厚厚的园艺手套。他们让我在原地转了几圈，使我彻底迷失方向，然后把我带到开始爬行的位置上，并为我指出前进的方向——大约1.5米远的地上有一条长达15米的绳子，两端用木桩固定住了。这条绳子已被放在薄荷油里泡了好几天，气味浓烈。我的任务就是爬到绳子的位置，然后顺着它的引导走完全程。途中设有几处转角，我只能依靠嗅觉前进。

旋转使我失去了方向感，加之缺乏视觉、听觉和触觉的介入，我只好把注意力集中在气味上。我在草坪上慢慢地爬行，鼻子离地大约11厘米，闻得见浓郁的青草与土地的味道。我像狗狗们一样抬起头，把鼻子伸到空气中使劲嗅，但一无所获。于是，我只好把鼻子低下来，继续向前爬。

忽然有一阵薄荷味儿飘来，仿佛很遥远，而且只有那么一丝，但是非常辛辣，完全不同于之前的土地与青草味儿。我继续向前，薄荷味儿越来越强烈，于是我意识到自己已经

到达了绳子附近。我把头伸出去，越过气味最强烈的地方，将身体转到同想象中与那条绳子平行的角度，开始沿着散发出强烈薄荷味儿的绳子慢慢爬行。

我觉得自己像是在一条浅浅的水沟或者是排水渠里爬行，气味的强烈程度塑造出了这条沟渠的大致形状。这条想象中的水沟最底部有着最强烈的薄荷气味，两边则稍微弱一点儿，而且越接近平地气味越淡。如果我的鼻子离水沟边太远，水沟的斜坡就会把我拉下来，回到气味最强烈的底部——绳子上。也许这才是狗狗们真正的感觉。

然而没过多久，气味就消失了。我朝左右闻了闻，没有发现有气味继续延伸的痕迹。我意识到这一定是绳子的拐角处，我朝后退了一两米，左右晃动脑袋，发现路线拐角就在右边。我沿着绳子（想象中的气味沟）继续走，最后，一名研究生拍了拍我的肩膀——我已经到达了终点。



两个鼻孔帮你定位气味

这项人类的追踪气味实验，一开始是于2007年在加州大学伯克利分校进行的。参与其中的学生们都发现，除了有些尴尬之外，要完成的任务其实挺简单。经过不断练习，参与者们都会发现自己追踪气味的速度比以前快很多。我们知道，能快速地闻到气味正是狗狗们高超的搜寻技巧中不可或缺的一部分，它们通常可以每秒嗅6次，而人类基本上每秒只有1次。

你有没有好奇过，为什么我们有两个鼻孔？因为鼻子也要保持对称，而面部的这种对称正是构成你个人魅力的一项重要因素。气味追

踪研究揭示，你还会利用这两个鼻孔来判断某种气味从哪里散发出来。

有研究表明，如果把被试的一个鼻孔用胶带封住，他们就很难继续追踪气味。当然，这可能是因为他们吸入的空气更少而已。不过，接下来的研究用到了“鼻棱镜”，表明当两个鼻孔不是像通常那样分开嗅气味，而是嗅到相同的气味时，气味追踪就会变得相当困难。有一个粒子图像系统揭示出，我们的两个鼻孔会各自从面部前方某个独特的空间吸入空气。尽管两个鼻孔挨得非常近，但是它们的形状却为从左右两边吸入不同的空气提供了极好的条件。

同时，眼睛和耳朵作为两个不同的信息收集渠道，也能够帮助你加强定位。大脑能够利用声音到达你两耳的微小差别来感知声源的方位，离声源更近的那只耳朵会稍快一点儿接收到声音，而且接收到的音量也会稍大。同理，大脑也可以根据某种气味在两只鼻孔之间的微小差别去分析气味源。简单地说，两个鼻孔肯定比一个好很多。

人类的气味追踪研究揭示出，你利用嗅觉做的事远比你想象的要多。当然，你无法拥有犬类那样的追踪能力，对于它们而言，这仅仅是基本的嗅觉技能。它们拥有的嗅觉细胞大约是人类的20倍，而且它们通常都有长长的口鼻部，离地面很近，可以迅速地嗅到气味。不过，人类的身体结构也很好地弥补了这些短处，比如你的鼻子离地面有很大的距离，因此省去了犬类需要的复杂鼻腔过滤结构。而且与犬类不同，你会在呼气和吸气之间都让带有气味的空气直接通过嗅觉细胞。绝大多数的气味都与你的味觉系统相关，这样就可以享受到比犬类更丰富的味觉体验。

虽然你的鼻子不像犬类那么灵敏，但最有力的补偿无疑是你的大脑。嗅觉能够引发对大脑的延伸运用，激活与情感、记忆、自动反应以及综合运用相联系的大脑区域，即便是语言区域也同样能够直接受

到气味的影响。由于气味会引发多重的大脑活动，所以人类接收气味的过程就比其他动物复杂许多，而且语言功能的介入能帮助鼻子辨别出红酒、香水和食物的细枝末节。

这样说来，你能将鼻子的功能开发到什么程度呢？在简单的气味追踪方面，你有可能比狗狗做得还要好，尤其是当气味中含有长链分子化合物时会更明显。例如乙硫醇——它常被加入天然气中，以便在天然气泄漏的时候你能够及时发觉。

你还可以强化自己的气味搜寻能力，从而预先发现常人无法觉察的气味。雄烯酮这种化合物会悄悄地混在人类的汗液中，影响你的礼仪。有调查结果显示，50%的人无法察觉到雄烯酮的存在，这可能是因为基因方面的问题。无论你是第一次练习如何搜寻雄烯酮的气味，还是要强化你对这种化合物的感知能力，你都会发现你的鼻子确实发生了变化。研究揭示，练习搜寻雄烯酮，不仅会改变大脑中的神经元，还会改变鼻子里的神经元。

事实上，科学家们还没有发现哪种气味的分子变化是你不能觉察到的。而对于那些辨别起来相对困难的气味，你基本上可以通过学习来掌握它们之间的不同。在某项研究中，被试一开始很难将两种气味接近的化合物（S-2-丁醇和R-2-丁醇）区别开来，它们闻起来都很像“青草的气味”，而且都会引发相同的大脑嗅觉反应。为了让被试辨别两者的不同，研究者在他们闻其中一种化合物的时候会对其小腿施以轻微电击——让被试感到些许刺痛。结果仅仅7次电击之后，他们就能轻松地分辨出两种混合物了。更夸张的是，大脑扫描图揭示，这时再闻到两种化合物就会引起不同的大脑嗅觉反应。这项实验恰当地证明了用厌恶学习法训练气味搜寻良好效果及效率。

万幸的是，想要增强嗅觉技能，还可以有更温和一点儿的方式。

猫屎咖啡的闻法

> J.C.荷可以闻得出世界上最昂贵的咖啡——猫屎咖啡（Kopi Luwak）中的果味、可可味、焦糖味、坚果味和泥土味，并感觉出它们之间的平衡度。他甚至能闻出极其轻微的模具的味道，这是猫屎咖啡“制作”过程中自然产生的副产品——它必须在印度尼西亚麝猫（Indonesian civet）的胃里经过充分发酵，最后才能达到芳香与口感之间的完美平衡。麝猫吞下原始的咖啡豆，并在胃里开始发酵过程（据说这种化学变化可以把咖啡豆表面的保护层去掉，这样咖啡就不会有苦味了）。然后，麝猫会把咖啡豆完好无损地排泄出来，将它们洗净后送到荷的圣塔莫尼卡咖啡店。这是世界上为数不多的几间高端咖啡店之一，荷差不多每天卖掉一杯猫屎咖啡，一年能卖掉几磅这种咖啡豆。

如果你要了一杯猫屎咖啡，那么千万不要加什么奶油和糖——荷是不会允许你以任何方式改变咖啡的原始风味的，他会教你怎样用“杯吸法”来鉴赏咖啡。他还会向你展示如何甄别高端咖啡，这个过程首先是视觉上的——仔细观察烘焙咖啡豆的色泽和纯度；之后是咀嚼咖啡豆，鉴别它的果味和模具残存的味道。

接下来就到了嗅觉。“我会把一些咖啡豆细细研磨好，在一个空咖啡杯的底部铺上一层，吸入香气，仔细地闻。评价某种咖啡的时候，气味和口味同样重要，仅从气味这一项我就能说上一堆。”就荷来看，纯正、没有杂质的咖啡具备5项最关键的特质，它们是果味、坚果味、可可味、甜味以及泥土味。这些评判标准之间的相互影响及平衡会产生不同品质的咖啡。

荷对这5项标准运用自如，他不但能够辨别不同种类的咖啡，还

可以鉴别出它们的纯度和质量。他相信自己仅仅通过闻气味，就可以辨识出某种咖啡豆作物在生长时期所处的海拔高度。“比如科纳咖啡，如果在较高海拔的地区生长起来，就会有更强烈的泥土味和果味。有的卖家声称他们的科纳咖啡来自高原，但它的气味会立刻穿帮。我只购买在高海拔土壤中生长出来的科纳咖啡。”

荷也不是天生就会闻咖啡，说来还是一位台湾“咖啡导师”引导他进入这个咖啡世界的。“经过大量的练习，我意识到自己已经能够通过气味去归纳辨别咖啡豆，并且判断其烘焙方法及产地。一个崭新的感官世界向我打开了大门。”

目前，荷正在忙着研制被他自己称为“咖啡气味沙盒”的东西。它含有6个沙盒，分别装有不同的气味样本，在吸入鼻子之后会呈现出各种咖啡独特的气味与味道。

事实上，这种关联气味之间的强化作用确有科学依据。比如，假如你连续三分钟闻某种高浓度薄荷味，之后你就会发现其他类型的薄荷味更容易辨别。研究表明，短时间闻一种特定的强烈气味可以提高对同类气味的感知技能和神经生理技能。而且，反复接触某种气味混合物能够加强辨识混合物中各种成分的能力。荷对咖啡气味的专长就很好地说明了这一点，而且他试图利用咖啡气味沙盒来提高嗅觉能力的方法也显得颇有可行之处。

通常大多数人在嗅觉领域都显得较为平庸，也无法清楚地说出每种气味具体的名字。我们常发现，当自己想要形容一种气味时，似乎不知道要用怎样的语言说出来：我们能辨认出熟悉的气味，甚至形容出它的某些细节（辛辣、甜美、炭烤味），却无法用准确的语言标签来为之分门别类。

专家也会受到气味之外的因素的干扰。

> 某个特别具有娱乐效果的例子是，请54名法国品酒专家品尝两次白葡萄酒：一次让酒保持原始的白色；另一次在酒里悄悄地放入一种无味食用色素，把白葡萄酒染成红色。虽然专家们两次闻到的都是相同的葡萄酒，但是他们在形容红色的那款时却提到了很多红葡萄酒具有的特征（如覆盆子味、香辛味、胡椒味）。

这是个有用的信息，下次若有红酒爱好者忽然造访你家，而你手头却只有白葡萄酒，我想你该知道怎么做了。

此外，你对某种气味的想象也没那么生动、持久。试试看，闭上眼睛，想象你正在打开一包爆米花。再想象你伸出手去抓一些爆米花的感觉，以及把爆米花放进嘴里时那种香甜软韧的感觉。这一步大多数人还是可以做得到的。不过，现在请你想象爆米花的气味——这就有点儿困难了。即便对那些能够想象出气味的人来说，这种体验通常都会比对其他感官的想象来得缓慢而短暂。

我们既不能准确说出气味也不能想象出气味，因为我们极少对我们闻到的东西进行复杂的分类或描述。当然了，这对于像荷这样的气味专家来说并非如此，因为他们系统地学习过各种各样的专业气味知识及经历过复杂的感官训练。可是对大多数人而言，对气味的搜寻、分辨及评估能力似乎同平凡的表达与想象能力之间毫无关联。幸运的是，有些人能以更隐秘的形式来利用气味。

人类嗅觉的秘密

两次小事故让卡尔·万策开始担心起自己的嗅觉。他刚坐下来准备吃在微波炉里热过的剩菜，妻子就闯进来叫道：“真不敢相信你居然

在吃这些已经变臭的东西！”他这才察觉到炖菜已经腐败了。过了一会儿，万策在院子里干活，忽然发现房子后面的丙烷减压器正在冒出热气，而妻子和儿子一出来就闻到了非常浓烈的丙烷味。如果没有家人在场，这两次事故都有可能使万策丧命。

万策有鼻窦炎，大块的鼻息肉使鼻甲肿胀起来，导致他患了失嗅症。失嗅症是出了名的疑难杂症，超过200万的美国患者中绝大多数都无法治愈。万策自己也是一名科学家，他详细研究了这种病症以及各种治疗方法，想出了一些点子来增强自己对食物的感受能力。人类大约80%的味觉来自于气味，余下的20%会通过食物中添加的辛辣味得到加强，因此对于万策来说，辣椒实在是个好帮手：“我现在真的非常喜欢那种特别辣的食物。”

我问万策觉得自己失去哪种气味是最不能接受的，他回答道：“人的气味。我没想到自己会这么想念人的气味。我知道有些患了失嗅症的女人发现自己闻不到孩子头发的气味时，就会陷入深深的抑郁中，现在我明白那种感觉了。我感觉自己与人群的亲密接触和日常交流都消失不见了，之前我可从未意识到这一点。”

完全正确。每个人都有自己特殊的气味，一种由我们的身体自然散发出来的“气味标识”——不是香皂、洗发液或香水味。虽然这些气味没有被意识到，但你却能够在潜意识中辨认出他人的气味标识。

为了证明这个结论，研究人员使用了旧T恤上的刺激气味——穿这些T恤的人或者在一段时间里没有洗澡，或者没有使用任何有香味的物品。还有的实验用到了便笺纸，涂抹上了没有洗过（或者至少是没有用香皂洗过）的腋窝或是其他难闻部位的气味。虽然这些实验方法听起来很恶心，但都有助于确认被试闻到的是真正的人体气味。

需要澄清一点，我们只不过是在100年前才开始使用香水和香皂。不过，利用自然体味来辨认不同个体的测试，则有助于我们深入

了解自己经过特殊设计的身体的嗅觉技能。人类的这项技能其实很惊人：在你出生几天之后，就能辨认出妈妈腋下和乳头的大汗腺分泌出来的气味。这种本领一部分因为你在子宫里就能够闻到气味，也通过妈妈的羊水熟悉了她的味道。而且新生婴儿会更喜欢他们自己羊水的气味，父母也能够辨认出自己孩子羊水的味道。

5岁的时候，你就能认出兄弟姐妹的气味了。这一能力一直会贯穿到你的成年阶段——即使你们并不住在一起，你仍然可以通过嗅觉辨认出他们。假如你有了孩子，你便能够在他们出生几天之内就轻松地认出宝宝衣服上的气味。有个很有意思的例外，如果你的孩子是同卵双胞胎，你便无法分辨他们之间的气味。同卵双胞胎的基因是完全一样的，因此这说明了基因对于我们气味标识的重要意义。对于异卵双胞胎的气味，父母就能轻松地辨别出来，因为他们具有相近但不相同的基因气味标识。擅长进行气味追踪的犬类也是如此，它们只需要一点点附属物就足够了。不过，如果附属物属于同卵双胞胎，它们就没办法做出分辨。

你通过气味辨认自己孩子和兄弟姐妹的本领，还取决于你们之间的生物（基因）关联性。如果你是同继子（女）住在一起，可能就无法辨别他们的气味。人类气味标识受基因影响，充分证明了气味识别血缘关系的有效性。

然而，生物关联性并不是气味识别必需的唯一先决条件。研究表明，你还能够辨认出朋友们的气味。

基因对于人们的自然体味有着重要的影响，这种影响可能来自于一组特殊的基因，我们称之为主要组织相容性复合体（major histocompatibility complex, MHC）。MHC是哺乳动物基因组中密度很高的一块区域，对于动物免疫和自身免疫系统来说非常重要，还能影响繁殖的成功率。无论你是有意识还是无意识地辨别出某人的气

味，你认出的其实都是他MHC基因的生化结果。个体的MHC可以决定其气味标识是麝香味还是辛辣味、是刺鼻的还是甜香的。MHC甚至可以影响到你的气味偏好、择偶条件，甚至对配偶的忠诚度。

> ~~主要组织相容复合体~~
>
> 指编码主要组织相容性抗原的基因群。

除了MHC基因复合体，还有很多因素也能影响你的气味。比如，你选用的香水、香皂、除臭剂和洗发液都在很大程度上决定了你散发出的明显气味。这些气味会在有意无意间影响你对某人的认知与印象。（不可否认的是，一个人的MHC能够决定其所选用的香水类型。）不过，还有一些影响因素更加细微，并且没那么刻意。比如，女人的气味会随其生理周期的变化而变化，排卵期的气味通常会更讨人喜欢。心情也能够影响一个人的气味，从一个愤怒的人身上采集的气味样本可以明显地证实这一点。

也许你已经注意到那些具有刺激性气味的食物会改变你的气味，比如大蒜、洋葱或者咖喱。最近有研究表明，只吃肉类也可以影响你的气味。有一组男怕被试被随机指派在两个星期里连续吃肉或完全不吃肉，之后他们提供各自腋下的气味样本，让一组女性被试为这些样本评分，评分标准包括，气味令人舒服的程度、对异性的吸引力以及气味本身的强度。结果很明显：吃肉那一组男性被试的气味比不吃肉的那组男性被试的气味更浓烈、更让人反感，而且缺乏吸引力。于是，至少对于参与评分的这些女性被试而言，素食的男人更好闻。

互相抱有好感的狗狗们会根据彼此的气味，辨认各自的身份和最近吃的食物。我们跟犬类一样，似乎也喜欢去辨认或是感觉那些“遗

留在身后”的味道。最近有项研究让妈妈们为不同婴儿尿布上固体排泄物的气味评分，其中包括她们自己孩子的气味。不管如何设置干扰因素，妈妈们总是可以找到属于自己孩子的尿布，并觉得它的气味最容易接受。这项充满勇气的实验发起者解释道，此项结果反映了人们对自己孩子气味潜藏的熟知度。

我们不但可以像狗狗一样闻东西，还会去闻我们喜欢的狗狗。研究表明，狗的主人仅仅凭借气味，就能辨别出自己的狗睡过的毯子。更厉害的是，无论主人们多么讨厌狗狗的气味，他们总是可以认出自己狗狗的味道。不过，狗狗可永远觉得它的主人闻起来棒极了。

气味给你的回忆添加情感

试着按我说的去做。到洗手间找一瓶古龙水、一瓶洗发水或者一块香皂，那些你很久都没有用过、闻到过气味的东西，最好是你的家人常用的物品。现在把那个东西拿到一个安静的地方，打开它，闭上眼睛，缓慢地吸入它的香气，并把注意力集中在这种气味唤起的内心感受上。它会让你联想到什么？很久以前的一场聚会？一次浪漫的晚餐？为孩子们洗头发，看着他们的小脸扭成一团，好不让洗发水弄到眼睛里？不管你回忆起的是什么，这些事情都显得特别生动、富有细节，并且饱含情感。正是这种嗅觉回忆，引发普鲁斯特写成了那部著名的小说《追忆似水年华》。嗅觉足以引发人们对过去的生动回忆，这种力量后来被称之为普鲁斯特假说（Proustian Hypothesis）。

事实上，气味帮助人们准确回忆往事的能力并不比声音或者视觉更强。美国布朗大学的雷切尔·赫茨（Rachel Herz）在她的书《欲望的气味》（*Scent of Desire*）一书中写了相关的研究内容。

想象一下你自己也参与到这项研究中。首先你要叙述生命中某件同篝火相关的事情（比如，同家人的某次野营）。你需要对细节做出量化的判断，包括回忆的生动程度、细节程度、情感程度及身临其境的程度。

叙述完毕，你会得到三种关于篝火的感官线索：一段关于无声的简短视频，一段篝火声音的录音，还有一个带有篝火的气味样本（一种香味）。在体验过每一种线索之后，你都要重新回忆，然后再次为生动程度、细节程度、情感程度和身临其境程度等打分。

根据被试的评分，视觉和听觉线索与气味线索一样，都成功地引发了生动、具体的篝火回忆，但气味引发的回忆似乎更富有感情、更有身临其境的感觉。请注意，在气味和其他感官线索出现之前，你就已经拥有了关于露营的生动回忆。这就意味着，气味线索能够使回忆更加富含感情。

最近的一些大脑成像结果也同样证实了这个结论。在赫茨与同事主持的另一项研究中，被试位于功能性磁共振成像（fMRI）扫描仪前，根据实验人员提供的气味或视觉线索来回忆相关的个人往事。气味线索来自某瓶香水，能够引发被试一段愉快的回忆。视觉线索是这瓶香水的照片。当被试体验线索的时候，他们需要判断这条线索是否唤起了记忆，如果唤起了，就继续回想下去。脑成像结果非常清晰地表明：熟悉的香水气味引起的大脑感情核心区域（杏仁核）的活动，比香水瓶照片更强烈。（这种大脑活动比不熟悉的香水味更加强烈。）由此可见，熟悉的气味似乎能引起在大脑情感中心区域特别强烈的活动——这个结论既符合感知研究，又符合我们的日常生活经

验。

不过，由气味引发的记忆并不比其他方式更生动、更具体或者更准确。研究揭示，人们对某一富含感情事件的回忆通常都不如那些带有较少感情色彩事件的回忆来得更加生动、准确。对于情感主导的回忆，无论同个人相关（孩子的出生、成为一起犯罪事件的牺牲者），还是同重大社会事件相关（“挑战者号”爆炸、“9·11”事件、奥巴马成功当选美国总统），它们通常都被称为“闪光灯记忆”，这表示事件的生动细节就好像被带闪光灯的照相机拍下来一样。虽然这些事件会激发回忆中带有的感情，但是所有的回忆细节通常都与非感情主导的细节差不多。这就好像是说，情绪会给你带来假想的自信，并让你误以为自己的回忆是准确的。

可见，气味引发的回忆常常会显得比真实情况更加生动而准确，因为它们能够使得被记起来的事件更富含感情、让人身临其境。还有证据表明，我们会受到气味的情感力量及其引起的大脑边缘系统反应的支配，并在想象中体验从未发生过的细枝末节。嗅觉给我们的回忆添加了感情，这个观点肯定会得到普鲁斯特的由衷赞同。

你能闻出危险所在

卡尔·万策得失嗅症三年后终于得到了缓解。他和医生一起找到了最有效的药方，包括抗组胺剂、顺尔宁和类固醇喷剂。他很受不了那些不理解失嗅症有多难受的人。“它相当折磨人。虽然失去嗅觉能力似乎只具有潜在的危险性，但也有可能致命啊！”

万策说中了嗅觉最基本的功能，即判断一种气味是该靠近还是该远离的能力。虽然没法很清楚地表达以及想象出各种气味，但是你对于某种气味是否舒服的判断能力还是天生的、强大的。研究表明，人

们在判断气味之间的相似性时，会把是否令人舒服当做主要标准。大脑扫描图显示，各自独立的大脑区域能够明确地分辨出好闻和难闻的气味。如果对着刚出生三天的婴儿脸部吹出不同的气味，他们表现出的反应和成年人一模一样。

因些，有意识的嗅觉最重要的功用便是评估某种气味的好闻程度，以此来决定是靠近还是远离它。评估气味作为深层次的生物进化基础，说明了我们对某种气味的好感度已经根深蒂固地印在基因里，不同的个体之间也会保持着一定的稳固性。不过，肯尼亚的马赛部落却会让你了解到，我们文化里的香水对于他们来说却是粪便——这些部落里的人常常用牛粪为自己的头发染色，并喜欢头发上散发着牛粪的气味。

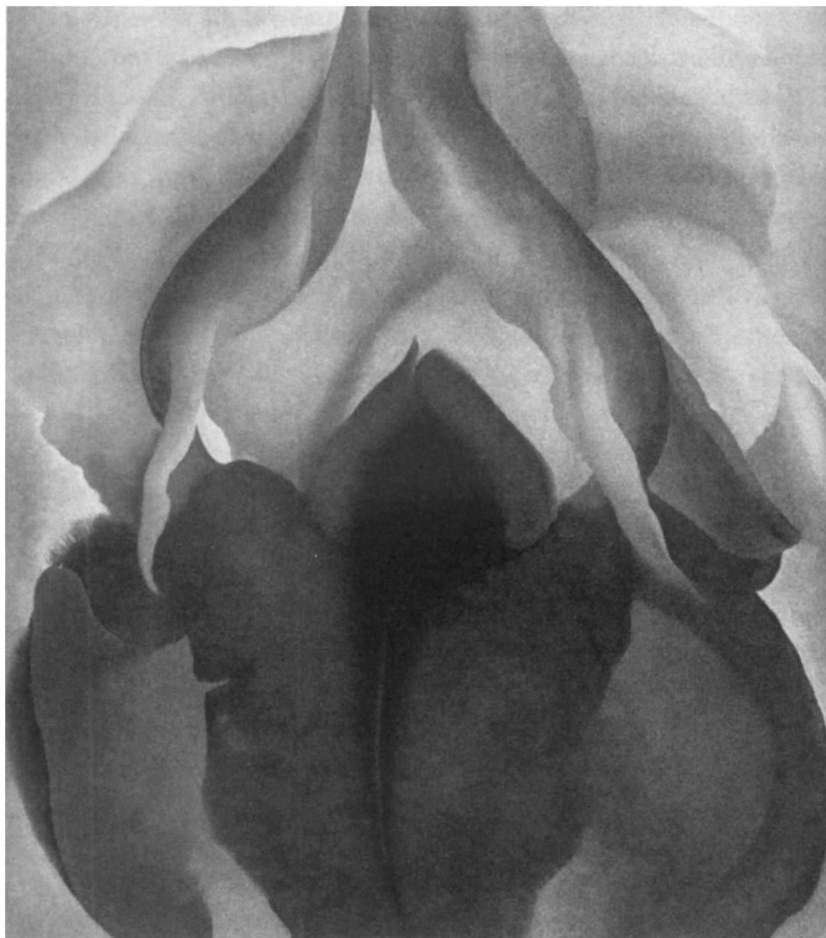
一个人对某种气味的看法也会根据自身口味的改变而改变，甚至会因为一个事件而发生变化。你可能会在刚开始的时候觉得某种饮料或者食物的味道相当诱人，但如果你喝得过多或者食物中毒，之后你就会觉得那些东西闻起来反胃而且难以忍受。

赫茨和其他研究者们根据这些案例推论，虽然我们对气味的偏好强烈，但是它在很大程度上依赖于我们与那些气味接触的经验。例如，美国人普遍喜欢冬青油的气味，而英格兰人（尤其是那些在1940年之前出生的人）一般都极其厌恶这种气味——据说这是因为第二次世界大战的时候，在英国医用的止痛剂里都加入了冬青油。

总之，你对气味的偏好既与你与生俱来的习性相关，又与生活经验给你带来的影响相关。后者反映了你对气味偏好的显著可塑性，嗅觉系统的很多级别都带有这种可塑性。有限的可塑性有助于精巧的嗅觉系统对不同气味做出精细的判断，从而帮助你做出最基本的反应决定——接近还是远离。

尽管判断某种气味是好闻还是难闻，可能是最重要的有意识的嗅

觉过程，但你还会在更多地方用到你的鼻子。



我们能够在潜意识中闻出彼此的生育能力、情绪状况，甚至是基因组成。

第7章
用气味施展隐形的力量

拉斯维加斯的奇迹酒店是公认的现代赌城典范。在关于奇迹酒店成功原因的评论中，最具说服力的便是它的气味。在酒店的赌场区域，人们能闻到一种特意通过排风系统散发出的香气。

“人们总是说斯蒂夫·韦恩（奇迹酒店的创始人）发现了一种可以让人们赌博的气味。”马克·帕尔贴回忆道。帕尔贴的公司当年负责开发并安装奇迹酒店赌场里的香气散发系统。“斯蒂夫·韦恩想要的气味必须和酒店的热带主题相吻合。我们先是提供了一些极具异国风情、有热带感觉的香气混合物，但是韦恩不喜欢。过了几个月，艾琳（帕尔贴的妻子、商业伙伴）说，‘斯蒂夫·韦恩想要的不就是防晒油嘛。’她果然说对了！我们给他闻了几种含有椰子油的香味混合物，结果他都很喜欢。从那时起，他们就开始在赌场和大堂里使用一种椰子油香味剂，至今已经20年了。”

不过，帕尔贴觉得椰子油的气味让人们爱上赌博的说法非常可笑。“当年，我为安装系统在赌场里待了上千个小时，一直闻着我们的产品，可我从来没有去赌过一次。”

在公共场合使用香味剂已有数千年的历史。摩尔人[2]曾把乳香封

存在砂浆砖里，使清真寺在盖好之后的许多年里，人们都能够闻得到这种香味。房屋中介商们关于推销房屋的一个著名伎俩是，在一间宽敞的房子里烤饼干，使房子显得温暖而充满吸引力。在最近的15年里，环境香味产业正在兴起，用于商业环境中的香气比比皆是，比以往任何时候都要多。除了能在酒店、温泉浴场和赌场里察觉到特殊的香气之外，你还可能在百货商店和零售商场里注意到它。美国布鲁明戴尔商场目前在几个主要的售货区都使用了不同的香气（比如，在婴儿服饰柜组使用婴儿爽身粉的气味，在泳装柜组使用椰子油的气味）。

使用环境香气和视觉装潢设计的目的差不多，两种方法的目的都在于使一个商业环境更加舒适和放松，从而使顾客更愿意在这个空间里逗留。对于零售商店而言，顾客逛得越久，就越可能买点儿什么；对于酒店而言，环境越舒适，就越容易有回头客。不过对于艾琳和帕尔贴来说，只让人产生愉悦感是不够的，这种气味还必须同环境吻合。艾琳在设计香气的时候会考虑许多因素，包括如何利用某个空间，以及使用此空间的客户定位。她还善于利用香气来表现某种生活方式，“对于典雅、保守的酒店，我可能会在香味剂中添加一点儿柠檬的香调；对于迎合年轻时尚客户的酒店，我会用柠檬皮的香调取而代之；对于正统的酒店，我可能会用熏衣草香调；而对于稍微新潮一些的酒店，我可能会用醒目熏衣草精油”。

然而，关于他们的这种做法，有质疑者认为，置入的香气具有某种强制性的力量。帕尔贴对此回应说，他们并没有操控任何事，香气系统只不过是给室内装潢增加了一些新内容而已，其功效类似于墙壁的色彩和室内背景音乐。而且，他们所用的香味与自然环境中的香味没有任何不同，只不过是为了让商业环境变得更加舒适而已。

其实帕尔贴很清楚，香气比壁纸颜色要神秘得多，甚至是更有威

胁性的一种装潢。“这可以追溯到远古时代。香气是‘看不见的力量’，它们转瞬即逝，不留痕迹，而且无法预测。香气还与我们的情感有着直接的联系，它并不像我们通常所看到或听到的那么真实、具体。”

我们需要对气味感到害怕吗？气味到底能不能带来这么大的影响，使我们做出本不愿做出的决定？营销研究者发现，人们会对一家散发愉快香气的百货商场做出正面的评价，并表示他们更可能会买些东西。还有资料显示，即便是那些老主顾也有可能在一家香喷喷的商场里逗留得更久，或是在一家香喷喷的赌场玩老虎机。同样的效应也可能来自漂亮的室内装潢，或者是优美的背景音乐。既然商场里的香气能够在理论上使顾客的思维和记忆都变得更加情绪化，那么它们同样可以在那些不喜欢香味的人身上引发强烈的逆反应。

虽然环境香气可能是室内装潢中非常新颖的一部分，但是并没有证据表明它们具有特别的强迫性力量。某种特殊气味并不会给你洗脑，让你去赌博，或者迫使你待在一家你并不喜欢的酒店，甚至买一些你并不需要的东西。

也就是说，你的鼻子确实是在鬼鬼祟祟地做些什么事，而真正愚弄你的是那些闻不到的东西。

潜意识中的气味

最新研究表明，那些你根本没有注意到的气味反而会影响你——可能比你意识到的影响更强烈、更频繁。你的鼻子大部分时间都处于“待命”状态，等待接收随时可能飘来的气味。进入一个新的环境，你通常会注意到那里的新气味，可是一旦习惯了它，你的鼻子似乎就休眠了。有意识地闻气味其实只是鼻子发挥功用的一小部分，你的鼻子其实一直都在利用周围的气味，只不过大部分时间里你并没有意识

到而已。心理学和神经心理学方面的最新研究揭示出一个特别适合在潜意识中输入和加工信息的嗅觉系统。由于某种气味太淡以至于无法察觉，因此你根本不会注意到它。更重要的是，这种在潜意识中的行为没有任何强迫或操控的意思。

尽管这种气味微弱得令人难以察觉，但它在潜意识中激活了鼻子里的神经细胞，并引发了大脑中与注意力、记忆和情感相关联的区域活动。这些激活反应与有意识的气味搜寻行为产生的激活反应非常相似。即使你确实注意到了某种气味，无意识的气味也会影响你的大脑活动。当你注意到某种气味时，你的大脑其实已经在半秒钟之前被它激活了：半秒钟的时间差要比其他感官的差值长很多。而且，即使是在觉察到某种气味之后，大脑中的无意识活动也会和有意识活动同时进行，两者并行不悖。

这些新证据似乎表明，激发整个嗅觉过程的多数诱因都无法察觉，但这个隐藏起来的嗅觉世界却能够微妙地影响你的想法、偏好，甚至是行为。

这里仍涉及环境香气产业。有证据表明，某个空间与它的气味确实可以在人们的潜意识中产生联系。

设想一下你将在一个房间里用45分钟做完一套数学题。在你计算的时候，研究者偷偷向房间里释放非常轻微的熏衣草香气，香气非常淡，你不会觉察到它的存在。之后你被带到另一个房间进行香气设计。你会看到12张不同房间的照片，同时闻到12种不同的气味。你的任务是指出这些气味分别与哪个房间相匹配。这其中有一张照片就是你刚才待过的房间，而且其中的一种气味就是刚才被释放进房间里的那种

淡到闻不出来的熏衣草香味，结果证明，你十有八九都会选中熏衣草香气作为与那个房间最匹配的气味。这说明，房间与气味之间的联系全部是在潜意识中进行的。

研究显示，你在潜意识中能闻到的气味能够微妙地影响到非常具体的想法甚至行为举止。比如，如果你闻到一种清淡的、令人无法察觉的清洁剂味道，你就能更加迅速地找出电脑屏幕上显示出的与清洁活动相关的词汇（如“卫生”、“整洁”），还更偏向于计划做一些与清洗相关的活动（整理房间、洗车），而且，这种气味确实会使你变得更讲卫生。如果你事先闻到过这种气味，在接下来吃脆饼的时候，你就会表现出比平时多两倍的清洁动作（例如，把碎屑从嘴巴上抹去或者从桌子上擦掉）。

气味不仅会在不知不觉中影响你，还会在潜意识里影响你。你在睡觉时闻到的气味会影响到你的梦境。研究显示，臭鸡蛋的气味会让你梦到消极的事情，而玫瑰花的气味则会引发相对积极的梦境。而且，你在睡觉时闻到的气味还会影响你醒来之后的记忆力。我们知道，慢波睡眠阶段有助于巩固白天的记忆。如果这些记忆是在玫瑰香气中建立的，而且你在慢波睡眠时又闻到了同样的气味，那么在第二天早上醒来后你就会记住更多的东西。

总而言之，潜意识的气味会对你的学习、生活安排以及行为举止有着微妙的影响，这些影响甚至能够在你睡觉的时候发生。当然，不同种类的气味会产生不同的影响，而最重要的几种气味都来自于人类自己。

你能闻出恐惧

你有没有经历过忽然间对某个人毫无理由地特别反感？或许答案得问你的鼻子。你对他人的印象有一部分可能来自于你无意中闻到他们的身体散发出的气味。实验表明，如果周围环境中散发着人们无法察觉的柠檬香气，被试就会更容易对呈现在面前的陌生面孔表现出好感。如果气味是中性（比如茴香味）或是不讨人喜欢的（比如汗味），结果则正好相反。有意思的是，所有的影响效果都只会在人们根本闻不到背景气味的情况下发生。一旦气味明显起来，达到人们可以察觉到的程度，他们对不同面孔的喜好程度就完全不受气味的影响了。或许当被试注意到气味时，就会有意识地抵抗气味带来的影响。如果下一次你毫无理由地反感某人，那么也许应特别留心地去闻一闻他的气味，没准这会给你合理的解释。

不过，请不要忘记你自己也有气味，你很可能在大部分时间里都已经在潜意识中接受了自己的气味。研究表明，当被试在难以察觉到自己气味的时候，他们会比平时更迅速地认出图片里自己的面孔。这就好像是说，在潜意识中闻到自己的气味也可以在潜意识中提醒你：你是谁，以及你闻起来的味道。

惊吓反射

指人们突然听到某种巨响时，会产生自动眨眼的反应。

这种在潜意识中的嗅觉技能还会让你发现别人的恐惧情绪。研究者从即将进入考场的人身上采取了紧张状态下的气味样本，结果表明，当置身于这种无法令人察觉的气味中时，你的面部会显露出消极的表情。同样的气味样本还会使你变得更加“暴躁”，这可以通过你的

惊吓反射（startle reflex）得到验证。惊吓反射是指当你突然听到某种巨响时（如爆炸的气球、开启的香槟），会产生自动眨眼的反应。这种反射曾得到过充分研究，它会强烈影响一个人的情绪状况。于是，当被试所处的环境中有一点点恐惧的气味时，惊吓反射就会加剧。当你在下意识里闻到恐惧的气味时，也会让你紧张起来。

不过，有一点点恐惧是件好事情。恐惧气味可以使你变得更细心、更具有警惕性，也更加谨慎。

在动物世界里，这些恐惧气味的影响更为人所熟知。动物们能够通过气味来交流同类之间的恐惧情绪，从而进一步引发气味因素中的行为、心理甚至是免疫方面的反应变化。比如，蚂蚁一旦探测到另一只遇到危险的蚂蚁发出的恐惧气味，它们就会迅速地四散逃开。而对于老鼠而言，无论有没有遇到威胁，它们都会在每一处有食肉动物出没的地方留下恐惧气味。既然已经知道了恐惧气味在动物世界中的传播是如此普遍，那么可想而知，人类也会有相同的系统，或者至少有着进化过的类似系统。

你能闻出主育力

早在1969年，人们不会在公共场合讨论“月经”这类事儿。这就是为什么当年纪轻轻的玛莎·麦克林塔克（Martha McClintock）提起这个话题的时候，在场一屋子的男性生物学家们都转过头来盯着她的原因。那时，麦克林塔克在著名的新英格兰研究机构当暑期实习生。在某次的研讨会上生物学家们正在讨论基于嗅觉的化学信息传递者——费洛蒙（pheromone），是如何使与异性待在一起的雌性小白鼠同步进行其繁殖周期的。麦克林塔克清楚地回忆起当时的情景：“我是在场唯一的女性。当我举手发言的时候，我尴尬得脸都红了。我指出，

女人若与同性生活在一起，也会同步进行生理周期。然后，所有的眼睛都盯着我。其中一个专家还问我是什么意思，有没有证据。这真令人难堪。”

费洛蒙

也称“信息素”，指一种由动物体分泌出来且具有挥发性的化学物质，它可使同种动物在不同个体之间，通过嗅觉的作用传递信息，从而产生行为或生理上的变化。

麦克林塔克的观点是正确的，而且它开启了人类嗅觉研究领域中最重要、最具争议的一部分——对人类费洛蒙的研究。

其实，麦克林塔克是掌握相关信息的。当时她是韦尔斯利大学的学生，和超过100名女生住在同一栋宿舍楼里并负责采购日用品。她注意到，在每个月大多数时间里，女性卫生用品的存货量都很充足，然而突然某一天大家会一起来要卫生棉。经过数月的观察，她意识到女生会同时来例假。这引发了她在生物学研讨会上提出了惊世骇俗的评论。

之后，麦克林塔克和导师一起开始了对女性的生理周期的研究，得出的数据证实了她之前的观察结论。当女生们刚开始搬到一间宿舍里住时，她们的生理期分布在每个月不同的时间段中。然而，4个月之后，她们的生理周期会逐渐开始发生变化，平时常待在一起的女生会有越来越相近的生理周期。

麦克林塔克在1971年发表的研究报告中特别指出，人类这种生理期同步现象的原理和其他哺乳类动物是相似的。费洛蒙的化学成分会随着生理周期的运行不断发生变化，动物的嗅觉系统能够察觉出这些变化，从而改变自己的生理周期。麦克林塔克认为，这对于人类女性来说也是一样的：常常置身于其他女性散发的费洛蒙空气中，会导致彼此的经期趋于相同，这一切甚至会在你毫不知情的情况下发生。

不过，麦克林塔克的发现以及对这种人类现象产生的所有观点并非是毫无争议的。就前者而言，女性对自己经期的报告常常不准确，她们对自己经期的记忆可能会受到室友和朋友经期记忆的影响。还有一点，有证据表明，生理周期同步现象常常会发生在关系非常亲密的女性朋友之间，至于她们是否住在同一间宿舍还是同一楼层并不重要。如果说生理周期同步现象仅仅是因为嗅觉系统对费洛蒙特别敏感，这似乎有些牵强了。

1998年，麦克林塔克和同事凯瑟琳·斯特恩（Kathleen Stern）共同发表了一篇研究报告，表明人体的汗液对其生理周期具有直接影响。麦克林塔克和斯特恩从一组女性的腋下提取汗液样本，这种分泌物包含有不同阶段的费洛蒙——分别为排卵期以及非排卵期（即卵泡期）。对另外一组20名女性，连续4个月，每天在她们的上唇滴一点儿第一组的样本：有两个月是排卵期的汗液，另两个月是非排卵期的汗液。研究人员通过测量这些女性每晚尿液里的荷尔蒙水平来判断其生理周期的变化。这种方法避免了自我报告时可能出现的误差。实验结果揭示，当她们闻到排卵期的汗液时，自身的生理周期会延长两天；相反，当她们闻到非排卵期的汗液时，生理周期则会缩短两天。这项实验被认为是专业领域内最严谨的研究，充分证明了人体汗液及其包含的费洛蒙能够影响人类的生理周期。

解秘费涪蒙

围绕人类费洛蒙问题的争论还在延续。为了方便理解，我们需要先来认识一下动物的费洛蒙是怎样定义的。在动物世界中，通常有两种费洛蒙。一种是释放体费洛蒙（releaser pheromone），指的是某个动物释放出来的化学信号，一旦它被另一个同类接收到，就会引发后者一系列的反应动作。例如，导致蚂蚁群四散逃开的恐惧气味；一头公猪唾液里的分泌物也会使另一头母猪体温上升，以为自己身处需要服从于对方交配的情境中。这两个例子里的化学影响似乎都是会引起即刻的、几乎是反射性的行为举动。

与之相反，另一种引体费洛蒙（Primer pheromone）是一种会引发接收动物更长久的心理变化的化学信号。例如，雌性鱼类的分泌物会刺激雄性鱼类排精；还有如前所述的住在一起的小白鼠，它们的生理周期会变得一致，这些都是引体费洛蒙的表现。不管是释放体费洛蒙还是引体费洛蒙，其共同特点都是会引发具体的、自动的（无意识的）反应，而且会影响到荷尔蒙（内分泌）系统。

这两种费洛蒙是否也适用于人类呢？玛莎·麦克林塔克和同事们提供的证据似乎可以为引体费洛蒙撑撑腰。举例来说，有证据表明那些与男人住在一起或是与男人有着稳定接触女性的经期通常会更短，而且（或者）经期会更有规律。相关研究表明，如果持续在一名女性的上唇滴一点儿男性的汗液样本，那么这也会让她的生理周期变得规律起来。男性的汗液里含有一种类固醇（雄烯酮），这是一种在其他物种身上也有的费洛蒙，这项研究给引体费洛蒙对女性生理周期的影响提供了支持。

那么释放体费洛蒙呢？它们会不会也能影响我们的行为？对于动物而言，释放体费洛蒙确实会引发即刻的行为变化，比如猪的交配姿势以及蚁群的逃散反应。如此说来，在我们身上似乎不会发生类似的

极端反应。不过，有没有比较轻微的反应呢？比如说，费洛蒙能不能改变我们做爱的频率？

如果是真的，那么对于香水产业而言，这将是个绝妙的好消息。无论是在商业领域还是科学界，都有人曾宣称费洛蒙会对两性行为造成一定的影响。不过，这些理论都缺乏严谨的科学依据。迄今为止，还没有人可以提供强有力的证据来证明人工合成的费洛蒙能够改变人类性行为，因此，先别忙着去买香水。

请再考虑一下人类隐含的另一种释放体费洛蒙——能够引发恐惧反应的费洛蒙。尽管恐惧的气味不至于让我们变得像蚂蚁一样害怕，但是会不会引起惊吓反应呢？上文叙述过，从一名感到害怕的人身上提取一点不易觉察的汗味，就会使我们在听到某个突发的响声时更快地眨眼，这表明我们更容易受惊。那么，这种会引发恐惧情绪的汗味能不能算做是一种释放体费洛蒙呢？好像不能。虽然恐惧的气味加强了眨眼反应，但它并不是直接导致这种反应的要素，还需要有突然的响声作为条件。而且，即便眨眼也可以被理解成是某种“防御动作”（防御直面过来的发射体），它也与费洛蒙在其他物种身上引发的恐惧行为差异巨大。不过惊吓反射的自动发生，可能意味着引发恐惧情绪的汗味提供的是一种更微妙的释放体费洛蒙，并因人类进化过程中的其他压力而缓和了它的效力。

在人类释放的化学信号中，只有一种可能是真正的释放体费洛蒙。有研究表明，母亲乳头的气味能够引发婴儿的自发反应行为。

> 在一个实验中，将一个出生三天的婴儿放在一张可调整桌子上，距离他约20厘米的地方有一个小垫子，这个垫子带有他母亲的乳香。于是，这个婴儿会自动朝垫子的方向一点

一点地挪过去。在这些实验里，几乎所有的婴儿都能在两分钟之内挪到垫子边上：这对于出生只有三天的婴儿来说着实令人惊叹。这种自发地朝带有汗味的垫子挪动的行为，可以被理解为是真正的释放体费洛蒙引发的。

当然，我们倾向于认为人类的行为举止比一般动物要更复杂、更有意识，而且不会有太多的条件反射。其实，正是我们通常在评价人类与动物行为时发现的这些相异之处，促使研究者们想要重新修订关于费洛蒙的定义。

你能闻出和谐相处的气味

我问玛莎·麦克林塔克，为什么围绕人类费洛蒙研究会有那么多的争论。她推测道："费洛蒙商业滥用的见解令人感到恐惧，人们难以根据真实的数据区分度量恐惧。我认为在性行为和选择伴侣中，只有非常小的一部分是基于像嗅觉这样的基础性因素。当涉及性与爱的时候，人们确实要相信自己能够掌控一切。"

麦克林塔克和许多研究者都认为，我们太关注费洛蒙的"动物模式"了，而把费洛蒙引发的行为反射变化和长期心理影响作为评判标准是远远不够的——无论是对人类还是动物，都是如此。

由麦克林塔克和其他专家对费洛蒙的修订定义中，除了释放体和引体之外，还有两类。一种是信号员费洛蒙（signaler pheromone，借用自昆虫费洛蒙术语），它能提供关于信息传递者本身的信息，比如性别、亲属和生育能力；另一种是调节器费洛蒙（modulator pheromone），它能影响接受者的情绪和感情。之前讨论过的通过气味辨认亲人，还有恐惧气味所造成的全部影响，皆属此类。

在信号员费洛蒙和调节器费洛蒙的基础上，还有很多其他的嗅觉因素会影响你的心情、偏好、行动以及大脑。还记得上文提到过的主要组织相容性复合体（即MHC）吗？就是一个与你的气味标识相关的基因组，它能帮助你通过气味认出亲人。MHC还有一个重要的功能，就是为你的免疫系统提供必要的代码，以辨别出你身体里的病原体。这个代码跨度越大，你可能就越健康，或越具有免疫活性。而这个跨度的大小取决于父母各自的MHC之间的差异性。可以这样说，父母双方MHC代码的差异越大，你的MHC代码跨度也会越大，你也越有可能具有免疫活性。简言之，**MHC相差很大的父母一般会生育出更健康的后代。**

因此，大自然鼓励MHC有较大差异的人生育后代，而像鼠类、鸟类、鱼类和蜥蜴类等动物，就会倾向于和与自己有不同MHC的同类繁殖后代，它们正是通过气味来分辨这种差异性的。

我们是不是也会在某种程度上依据他人的MHC气味来选择配偶呢？的确如此。某项研究中，被试被要求去闻几件T恤上的气味，结果无论男女，他们选择的自己认为有吸引力的气味都来自于MHC与自己大不相同的个体。有趣的是，如果女性服用了避孕药，她们对MHC和谐度的敏锐性就会严重降低。服用避孕药的女人们常常会觉得，与自己的MHC相似的男人更具吸引力。

有证据表明，MHC还会影响你的性行为和性幻想，这一点至少对于女性来说是毋庸置疑的。研究人员对数对恋人进行了问卷调查和MHC分析（通过唾液测试），情侣之间MHC的相似性与女性的性反应是密切相关的。在MHC比较接近的情侣之间，女性会在性事中显得并不太主动，或有更多外遇，甚至对男性伴侣的吸引力远大于对方对自己的吸引力。而且，这些趋向会在女性排卵期表现得更加明显。

虽然在这项研究中并没有进行任何对嗅觉偏好的直接测试，但是

我们推测出女性社会群体内的性行为会经由嗅觉并取决于MHC的相似性。如果女性的情侣具有与自己相似的MHC，那么在她们最具生育能力的生理期，会表现出强烈的社会群体内性行为的“分心”——这个事实也证明了这一现象是以嗅觉作为基础的。因此，一个女人对气味的喜好，会在她最具生育力的生理期发生迷人的变化。

你能闻到对称的气味

当女人处于排卵期时，她们会更喜欢长相对称的男人的气味。仔细看看你的两只拳头，比较一下它们的大小。你还可以比较一下你的手肘、脚踝、膝盖和手指。对于大多数人来说，单凭肉眼似乎很难分辨出这些身体部位有什么不一样。不过，其实我们每个人都会在身体两侧有着些许差异，而这种差异程度能够反映出一个人的基因状况。动物身体的不对称是由遗传异常造成的——包括近亲繁殖、基因突变或是其他原因。动物身体的不对称意味着存活率低、生命周期短以及生育力低下。

有证据表明，身体（和脸部）的对称情况同样也会显示出人类的基因状况。不对称意味着基因、身体和精神状况都不太好，而且在认知技能和智商方面也有缺陷。研究还表明，具有高度对称性的人通常拥有更多的性伴侣，更容易发生一段艳遇，更容易引发性伴侣的性高潮。因此事实证明，尺寸的确重要——这里的“尺寸”是指人体两侧肢体尺寸是否对称。

因为身体对称性是一种遗传特质，所以它不仅标示了你的遗传基因，也同样标示了将来的后代会有怎样的健康状况。这样说来，一个物种的成员总是喜欢找身体对称的同类当伴侣，这就合情合理了。可是，通过肉眼观察身体是否对称是件挺困难的事，因此大自然显然提

供了补偿措施，让我们能够闻到身体是否对称。当然，我们不可能真的闻到某人的拳头本身是不是对称，而是在女人处于排卵期的时候，她们可以闻到一个男人与身体对称性相关的生理活动散发出的气味。

对于一个处于排卵期的女人而言，身体对称的男人更好闻。但若是不在排卵期，女人就不会有这种偏好。男人的气味中仿佛带有某种信号成分，可以告知女性关于自己未来伴侣和后代基因健康状况的信息。而且，一个女人排卵期的生化反应似乎会引起对这种信号成分更强烈的嗅觉敏感性。

此外，处于排卵期的女性会觉得强势男性的气味比不强势的男性更有吸引力、更性感。这反映出，一个女人，至少在其排卵期内，会从男性的汗味中察觉到其中包含的信号成分，从而得知男性是否强势。

因此，很可能是男性向处于排卵期的女人发出了一种信号员费洛蒙来告知自己的生育潜能。最近有三项研究显示，男性也能够觉察到女性的腋下气味在处于排卵期时比一般情况下更好闻。有趣的是，男人们还觉得女人在生理期时腋下散发的气味最难闻的、最缺乏吸引力。或许生理期的气味是给男性一个细微的提示，告诉他们不能在这个时期性交，从而可以降低女性因经期性交而感染的风险。

无论如何，男人更喜欢女人在排卵期的气味的事实，都说明了人类气味的确含有信号员费洛蒙。这个发现还对长久以来默认的假设提出了挑战，即人类不同于其他大多数动物，并不会向大家昭示自己的排卵期。虽然人类不会像动物那样很夸张地表现出自己正处于排卵期（比如猿类会出现生殖器肿胀、面部肤色变化；某些鸟类会出现鸟喙部变色），但人类的排卵期信息会通过气味传递出去。

总之，男性和女性身体气味中有一种信号成分，可以影响气味接收者的喜好程度，还可能影响到其行为举止。

气味会改变你的情绪，引诱你兴奋起来

还记得调节器费洛蒙吗？它会引起你感情和心情的变化，影响你的情绪。

的确有证据表明，某些费洛蒙会影响到你的情绪。玛莎·麦克林塔克和她的同事组织过一项研究，她们在男性的汗液里发现一种类固醇混合物，它会使女性的情绪好转。虽然这种类固醇的气味无法被识别，但是她们的情绪确实得到了提升。

还有研究表明，当女性吸入一种男性的类固醇气味时，她们对能引起性快感的影片的情绪反应会特别剧烈。男性的类固醇还能提升好几项女性的生理指数，包括心跳速度、皮肤湿润度以及皮质醇水平。男性类固醇的气味能提升女性皮质醇这一点非常重要，因为皮质醇是一种荷尔蒙，它的增加常常会同高涨的情绪和性欲一起出现。这些结论都表示，男性汗液里某种特别的成分确实会对女性的内分泌系统起到调节作用。

这些研究也给香水业带来了一个鼓舞人心的结论：当闻到男性类固醇的气味时，女人会变得激情四射。这一充满刺激的科学发现如今已经在很多实验中都得到了证实。男性散发出的类固醇气味在不知不觉中增强了女性的性欲，它的效用恐怕一点儿也不亚于具有浪漫情调的音乐。

在结束人类费洛蒙的故事之前，我们还需要来看看最后一项关于性欲的研究。男性类固醇并不是唯一能使女人觉得更性感的气味，哺乳的气味也能够起到同样的作用。

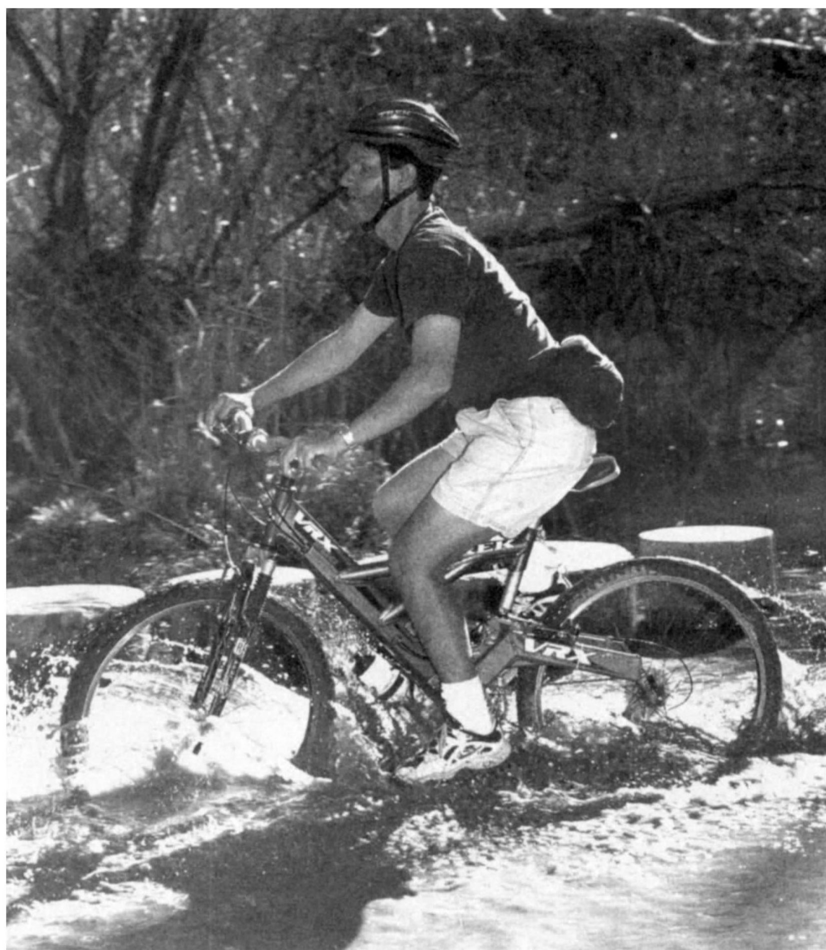
麦克林塔克和同事们请来几位正在哺乳的女性，从她们放在乳头和腋下的纱布上提取出气味样本，然后在连续三个

月中每天早晚在其他女性被试的上唇涂上一些样本。这些女人需要每天记录下自己的“性事日志”，其中包括评价每次的性行为，以及她们的性欲和性幻想。结果显示，与控制组相比，每天闻到哺乳的气味的女人们会有更强烈的性欲和性幻想。

为什么哺乳的气味会增强女人的性感觉？答案可能在于我们身为动物的本性。在动物世界当中，怀孕的动物和正在哺育幼仔的动物能够共同享用资源，受到大家的保护。尽管现代社会不需要孕妇之间互相照应，但仍有一些证据表明某个哺乳妇女的气味能够影响另一个女人的生理周期。假设这是真的，那么我们就不难理解为何哺乳的气味也会使其他女性的性欲变得更强烈。麦克林塔克在报告里提出，哺乳气味会产生微妙的性影响——这甚至可以归功于我们的祖先在怀孕与哺育期的协作传统了。

第四部分

听出障碍物的失明山地车手——听觉，最具引导性的感知力



盲人自行车手丹尼尔·基什，用回声定位法追踪路线，避开大的障碍物。

第8章
寂静之声让你实现多任务处理

那天下午，阳光灿烂，我们在米申维耶霍附近的山里。高高的太阳晒得我微微出汗，一阵和煦的微风拂面而过，我顿时感到清爽而自在。微风吹动橡树林，沙沙作响，鸟儿似乎也在附和着鸣唱。太阳把松树上的松针晒得热乎乎的，散发出熟悉的松木气味。

“大家都准备好了吗？”我们的向导丹尼尔·基什问道，“记住要一个跟着一个，但是别跟得太近了。”

新加入的梅根·奥罗克说：“这好像挺恐怖的，但是一定很好玩儿！”

“等你撞到我之后就不好玩儿了！”布莱恩·布施威接道。我们全都笑起来。

我们离开了安全岛，进入街道，这时便可以听到连接在自行车架子上的塑料拉片与车轮辐条相互摩擦时发出的“咔哒”声。今天，这种“咔哒”声有着绝对重要的作用。

“梅根，从现在开始你要留心我车轮的声音，这样你就可以一直靠着路边走了。”基什说。

转了个弯，我抬头看到了一条显然是没有尽头的大陆

坡。当时我恨不得回去练得强壮一点儿再来，而且我感觉自己是在场所有人中最“不幸”的一个，毕竟只有我可以清楚地看到面前的困难有多么巨大。我的这些同伴——丹尼尔·基什、布莱恩·布施威和梅根·奥罗克，他们全都是盲人。

我第一个到达小坡的坡顶，基什和布施威正在后面忙着指导奥罗克。没过多久，他们三个一起骑车爬上小坡，这时我渐渐听到一连串尖锐的响亮声音——与车轮上的声音不一样。这是基什和布施威用嘴巴发出的响声，他们这样做是为了利用声音听到我能看到的东西。他们每隔两秒便用舌头发出“嗒嗒”声，然后就可以借助声音遇到障碍物反射的回声，判断出近旁的路缘、灌木丛还有停在路边的车辆。这种导航方法被称为“回声定位法”（echolocation）。正是这种技巧，让基什和布施威得以进行今天的山地自行车旅行。他们都在不断发出“嗒嗒”声，并根据周围环境的变化调整发出声音音量的大小。此时此刻，声音很响亮——而且这种用嘴巴发出的“嗒嗒”声、车轮上发出的“咔哒”声，连同自行车本身“吱扭吱扭”的摩擦声混在一起，显得很和谐。

回声定位法

指动物通过口腔或鼻腔把从喉部产生的超声波发射出去，利用折回的声音进行空间定向的方法。

我们终于来到了自行车道的起点，准备正式开始山地自行车旅行。

“现在要开始最难的部分了！”我对布施威说。

“对我来说不是，”他答道，“与其在到处都是的汽车、乱跑的狗还有乱逛的小孩当中骑车，我更愿意跟石头、树林和灌木丛打交道。在山地骑自行车对我来说反而更轻松。”

布施威的“嗒嗒”声比我们在街上的时候少了许多——这就很好地证明了他这番话。

我一边骑一边问布施威：“在山地的自行车道上，你能用回声定位听到哪些东西？”

他回答：“我能听到车刷碰到泥土的声音，这样就可以判断出我是不是在车道的边缘。我还能听到路面上或者路边有没有大石头、大树什么的。所有在车道上重要的东西我都能听得到——有时候也会有例外，比如马粪，不过我对付这个自有另一套办法。”

我们全都大笑起来。



基什和布施威发起的山地自行车旅行活动长达10年。他们的“蝙蝠小队”通常由三至五名学员组成，至今已经带领过12支不同的队伍。所有的参与者都有严重的视觉障碍，而且大多数人几乎都没有对光线的感应能力。基什和布施威认为，这项活动除了可以给学员们带来一次美妙的亲身体验之外，还能帮助他们树立自信。他们会教盲人学员如何利用回声进行自身定位——这是获取独立能力最有效的方法之一。

基什和布施威可以非常纯熟地运用回声定位技巧。他们除了进行

山地自行车旅行外，还会去郊外远足、滑轮滑、玩滑板，甚至打篮球。童年时期的基什与他的小手杖形影不离，回声定位法已成为他探索世界的基本方式。回声定位法同样也给基什和布施威带来了知名度，他们上新闻、谈话节目、杂志人物专访，还举办巡回演讲合事。媒体常把他们描绘成“医学奇迹”或“天赋异禀”。这种说法并不符合事实，尽管基什和布施威的技巧应用确实让人印象深刻，但人类的回声定位法既不神秘也不特异。其实你也能够利用回声来定位，而且你也一直都在这样做。

基什从来都没看过这个世界。他在4个月大的时候就被诊断出双眼视网膜上都生有癌性肿瘤，它们都具有潜在的致命性，常规的治疗方法就是将感染的眼球完全移除。基什的一只眼球是在他7个月大的时候被摘除的，另一只眼球则在半年后被摘除了。在动手术之前，眼睛上的细胞瘤已经让他不能分辨出任何事物，只能勉强感觉得到明与暗。

基什的双眼被摘除之后，父母坚决鼓励他独立行动，并尽量让他自由行动，依靠自己来探索世界。

基什说，从他记事起就常常运用回声定位法了。基什甚至在他的眼球被摘除之前就学会了发出“嗒嗒”声，并利用这种方法来引导自己爬行、导航、蹒跚走路。7岁的时候，他开始用回声定位法学习骑车和玩轮滑。和许多小孩一样，他热衷于骑车闲逛，并能通过分辨周围的声音来判断汽车及行人，还能分辨道路边缘和停在路边的汽车，这样他就可以既靠着路边行进又避开了其他障碍物。最厉害的地方在于，他能听出不同的地面质地，从而根据车道数量来判断方位。如今，他的骑车技术更是突飞猛进，令人称奇。有一次录电视节目，他被要求在篮球场里骑车，只见他轻松自如地穿行于场地上各种水泥障碍物之间，还灵敏地绕开了篮球架。

尽管基什从小就可以熟练地运用回声定位法，但直到长大后他才明白“嗒嗒”声的巨大作用。实际上，他从未意识到他并不是像普通人那样去感觉事物，而是能够“听到”事物的存在。后来，他在大学的心理学课上学到了关于人类回声定位法的系统知识，之后，他转而开始研究回声定位法以及这种方法在训练运动中所具有的巨大潜力。基什坚信，这一切都将使他对回声定位技巧的运用变得更加熟练。

你可以听到无声的东西

很早以前就有过关于盲人可以感知到物体的报道。19世纪，哲学家丹尼斯·狄德罗（Denis Diderot）写过他的一位盲人朋友，不但可以精确定位一只安静的松鼠，还能够用石头击中那可怜的小家伙。当时最流行的理论认为，盲人能够感觉出空气压力在他们面部（以及其他裸露皮肤）上的微小变化，而这些变化证明了有物体存在。这种“面部视觉”（facial vision）理论在很大程度上是基于盲人自己的观察报告而产生的。不过有时，内省性的观察可能完全错误地解释了大脑的感知作用。

20世纪40年代，在卡尔·达伦巴哈（Karl Dallenbach）的实验室里做过关于面部视觉的精确测试。

> 这个实验室位于康奈尔大学几幢老旧的大楼顶层，房间很大，有木头支撑起来的拱顶。被试为两名盲人和两名视力正常者，每个人都被蒙上眼睛，需要独自朝着一面很大的纤维板走过去，而且在行走的时候不能发出任何声音，并在触碰到它之前停下来。他们重复做了许多次，结果4名被试都完成了任务，极少有人撞到纤维板，其中有三名被试在接近

纤维板的时候可以感觉到自己面部空气压力的变化（所谓“面部视觉”），从而感知到板子的存在。

面部视觉

指通过感觉空气压力在面部（以及其他裸露皮肤）上的微小变化，证明有物体存在。

没有人认为他们用到了声音，但是达伦巴哈注意到，尽管被试在走动时都尽量保持安静，但他们总会无意地制造出一些声音。当时，被试都穿着硬底鞋。研究人员认为，这些鞋子踏在硬质木地板上发出的响声，很可能在某种程度上为他们提供了方位的信息。为了证实这种猜测，他们在硬木地板上铺了一块长毛绒地毯，并要求被试脱掉鞋子，穿着袜子走路。同时给他们戴上耳机，放着很响的音乐，以确保外界声音不会传到耳朵里。在这种情况下，被试每一次都会撞到纤维板。后续的实验则想办法消除了空气压力在脸部的变化，从而进一步证明了听觉系统对于完成这项任务而言其实是充分必要条件，即听力既有助于完成这一任务，又是其所需的唯一条件。

自从达伦巴哈小组证实了盲人主要依靠声音来感知物体之后，有许多实验也都纷纷测试出了这种技能的基本水平及其所能达到的最高程度。当时正好有研究报道，蝙蝠会在黑暗中利用回声定位法来确定物体的方位。它们能够发出高频率的声波，在声波遇到附近的物体反射回来时，就可以通过对比发射声音与接收声音之间的时差、音量以及频率来确定周围物体的性质与方位。

达伦巴哈的另外一系列实验，想要看看人类是否能像蝙蝠那样利

用回声定位。结果表明，盲人不但可以做到，而且已经这么做了。

在达伦巴哈的实验之后，又有许多实验证明了人类可以利用回声定位法判断更加细微物体的存在，包括一个物体的水平方位、相对距离以及相对尺寸。令人惊异的是，人类利用回声定位法还能够辨认出物体的大致形状（正方形、三角形、圆盘形），甚至还有物体的材质（木头、金属、布料）。盲人被试通常更善于运用回声定位法，而完全没有受过训练的视力正常者也基本能够顺利完成任务，还可以通过练习提高定位的准确度。

在山地自行车旅行结束之后，我问基什，如何向视力正常的人表述娴熟运用回声定位法所体验到的感觉。他打了个可爱的比方：他经常和盲人朋友以及视力正常的朋友们一起在山里露营，他们很喜欢在夜间徒步旅行。有一次，一个视力正常的朋友勇敢地关掉手电筒，让他来带路。那个朋友在行进中紧抓着他的手臂，他们头顶时而是群山环抱的夜空，时而是林荫道上浓密的橡树——树荫会把山路遮挡得漆黑一片。不过，树荫时不时会露出一点儿星光，微弱的光线足以照亮小路一小会儿。基什相信他可以通过身旁这位视力正常的朋友那充满信心的步伐，来判断小路被照亮的时刻，还有这些时刻出现的频率和时间长短。基于这些认识，基什觉得他的同伴正在经历某种回声定位的视觉体验。

运用回声定位法来行动，就好像在夜晚的树荫中进行徒步旅行。周围环境中时不时会出现一瞬昏暗的光亮，照着面前的主要障碍物，指引前进方向，之后就等着下一瞬光亮的到来。当然，基什比视力正常者更有利的地方在于，他可以自己决定这些“瞬间”何时出现、出现几次。

你的大脑是怎样利用声音来定位的呢？也许你会像蝙蝠一样，通过发出与反射回来的声音之间的延时长短，来判断自己和物体之间的

距离——物体越远，延时越长。发出声音与反射声音音量的不同也有助于判断距离——物体越远，反射声音越微弱。

然而，有两个因素制约了这种声音所发挥的作用。第一，一旦你与障碍物之间的距离在两米以内，耳朵的生理机能就无法分辨发出声音与反射声音之间极其微小的时差和音量差别了。第二，其实你并不需要真的发出声音来制造回声。许多实验都显示，利用其他方法发出声音也可以很好地运用这种技巧。

大脑可能会经常利用各种声音线索来定位，其中最重要的一种便是声波的干涉图像，它一般会在可以反射声音的物体前方形成。

想要理解这个概念，最好的办法是现场做一个简短的演示。将你的掌心面向自己，举到距脸部约30厘米的地方。然后把门牙合起来，撅起嘴唇，发出长长的“嘘——”的声音。与此同时，将手掌慢慢地靠近嘴巴，你会听到“嘘——”声随着手掌离嘴巴越来越近而有一系列的变化。重复做这些动作，把手前后多动几次，不断靠近和远离嘴巴，仔细听其中声音的变化。随着你自己手的位置变动，你会听到一种“呼呼”声。

你听到的便是从手掌反射回去的声音同嘴巴发出的声音撞在一起产生的声响，这便是声波的干涉图像了，它会随着手掌与嘴巴之间距离的变化而变化。你甚至不用自己发出声音，也一样可以听到声波干涉图像的变化——也就是那种“呼呼”的声音。请一个朋友在你的近处做这项演示，你应当会毫无困难地听到干涉图像的“呼呼”声。如果周围找不到人，就打开你的收音机或者电视，调到一个没有信号的频

道，这样可以听见里面的噪声。然后将你的手慢慢靠近喇叭，重复做几次，你应该也可以轻易地听到那种“呜呜”声。

这些演示都是为了让你清楚地听到干涉图像变化而设计的，但事实上，大脑可能一直都在你没有意识的情况下捕捉着各种听不见的干涉图像。

走近回声定位

丹尼尔·基什现在是世界盲人组织的主席，这个组织致力于帮助盲人以及他们视力正常的朋友和家人更好地了解可以替代视觉的能力。迄今为止，经他们培训的100多个学员都可以很好地运用回声定位法。

什么因素能使一个人比其他人更出色地运用回声定位法呢？基什认为，根本不存在这种天生素质的差距。学员失明的年龄段可能会对这一技巧的使用有一些微小的影响，但绝不是什么重要因素。他反而觉得，学员自身是否想要将回声定位法作为生活主要手段的意愿非常重要，这种决心才是影响最终成效的关键所在。总之，精进、全面的练习是成为一名出色的回声定位法运用者的最佳途径。

有趣的是，基什通过观察得出的结论与科学家们对大脑感知技能发展的判断不谋而合。研究表明，大脑的感知部分显现了出人意料的适应性或可塑性。长期以来，人们一直认为童年失明的人，他大脑中“看”的区域会逐渐被听觉和触觉系统替代。然而现在，甚至连失明的成年人也显示出这些系统会与大脑视觉区域相互融合（尽管融合程度比童年失明者小一些）。大脑甚至会依据更加细微的短期感受改变自身的结构。

当然，倘若想真正地了解回声定位法，你还是需要亲自去尝试一

下。现在请重复做几遍我们之前说过的声波干涉图像演示：闭上眼睛，发出长长的“嘘——”声，将你的手慢慢靠近以及远离自己的嘴巴。然后用一面干净的墙壁取代你的手，墙壁前面要有大约三米的走路空间。站在离它约30厘米的地方，面朝墙壁，闭上眼睛，开始发出“嘘——”的声音。再前后晃动下脑袋，让自己可以听见那种“呼呼”的干涉图像变化声。继续发出“嘘——”声，逐渐加大你晃动的幅度，让每一次都比上一次离墙壁更远一些。这个时候你可能会更明显地感觉到墙壁的存在。

连续做一分钟后，请停止“嘘——”声，继续闭着眼睛，向后转身，走出去六七步，再转回来面对墙壁，发出“嘘——”声，并慢慢地向前走。当你感觉到自己已经离墙面很近时，要集中注意力，小心地移动。在你觉得自己离墙壁不到30厘米时，停下来，睁开眼睛。不要管你做得怎么样，都要试着这样走10次（注意不能数步数），最后你会发现自己可以做得相当不错了。

如果真的想提高你的回声定位技术，那么请坚持练习一个星期，并试着用各种不同质地的墙壁来练习。

你对回声定位法能掌握到什么程度呢？如果你想靠着这项本领就能闭上眼睛去骑山地车，那可有些不太现实，但是只要坚持每天做一点儿练习，在各种环境中积极尝试运用它，你在黑暗中的感觉就可能会比以前更自在。更重要的是，你天生就已经具备的无意识的回声定位技巧也能得到进一步的提升。这种被称为“被动回声定位”的方法是蝙蝠、海豚、鲸和海狮这样的动物使用的。对于人类来说，被动回声定位无时无刻不在进行当中。

请想象一下这个场景。早上要开会，但你已经迟到了。于是你急匆匆地穿过公司的门厅，走向会议室，一边匆匆浏览手上的会议笔记，一边拿着杯子啜一口咖啡。在眼睛没有离开过笔记本的情况下，

你熟练地避开了门厅的转角、饮水机、垃圾箱、同事以及所有挡在“冲刺之路”上的障碍物。

由于你的眼睛和注意力都集中在别的事情上，所以你身体里的导航功能就要开始依靠声音了。而大多数的障碍物都只会发出很小的声音，或者根本没有声音，那么这就意味着，你其实是根据从它们身上反射回来的声音做出定位判断的。这时，你就是在无意识地利用回声定位法来引导自己的行动了。在所有这些反射声音的源头中，只有一小部分是你自己的脚步声，大部分则由大厅里的其他声源构成（比如同事们的脚步声和谈话声、电梯门的开关声、安静的通风系统所发出的低频噪声）。在这个日常情境当中，引导行动的一部分动力正是来自于你自己的被动回声定位能力。

当然，靠自己发出的声音来进行回声定位——也就是“主动回声定位”，它能帮助正熟练掌握这一技巧的人获得更多令人惊奇的细节信息。如果丹尼尔·基什无法熟练地控制他自己舌头发出的“嗒嗒”声，他就不可能学会那些惊人的行动技巧。不过对于普通人来说，主动地练习回声定位可以增强自己日常所需的被动回声定位技巧。

你可以聆听空间

你也许会认为杰伊·帕特森的工作应当十分简单，实际上却并非如此。

帕特森是一名曾获过大奖的电影与电视混音师。从表面上看，他的工作似乎相当简单，只需要在拍摄现场录下人物对话和动作声音就可以了，但他真正的工作比这要困难得多。帕特森必须用特殊的方式来捕捉声音，让观众感到自己身在现场，而不是坐在电影院或者家里。观众的参与感对于整部电影制作而言至关重要。帕特森解释

道："所谓电影，就是要把观众吸引进来，让他们觉得自己好像与剧中角色待在一起。这种看不见、摸不着的状态其实很难保持。"

也许你注意到了，电影工作者们想方设法要把电影场景布置得像一间卧室、办公室或是飞机机舱，而且他们也花了不少力气让场景听上去更逼真。一幕发生在卧室里的戏必须让观众听上去也仿佛置身其中，而房间的声音特点主要取决于其独有的反射声。每个房间都会反射出不同的声音。

> 试试走进你的浴室，站在淋浴喷头下面，然后闭上眼睛。现在请大声地拍一下巴掌，你应该听到了拍手之后那阵明显的"回声"。在浴室里，硬质的瓷砖和光滑的油布围绕着一个小小的空间。这些特点使得声波可以来回反弹，在空间中回荡，而且持续的时间比其他空间更久。正是这种回响令你的声音听起来洪亮、饱满有力，并让浴室变成了极受欢迎的"练声房"。现在，请离开浴室，钻进你的衣橱。关上衣橱门，闭上眼，再拍一次手。你会听到掌声短促而模糊，没有任何回响。这是因为衣橱里很少有露在外面的坚硬表面，而且衣物的柔软面料会吸走大量的声音。

假如你在不同的房间里拍手，你就会发现声音效果取决于每个房间的大小、表面材料以及里面放置的物品。也许你已经注意到了，当你为了粉刷或是搬家把一间熟悉房间里的所有家具都搬走时，它听起来会与以往大不相同。这种空房间所特有的空荡荡的声音，常常会成为回忆中最动人的部分。

反射声能帮助大脑判断你所在的空间。你几乎从来没意识到自己

具有这种能力，但是当你进入一个陌生的空间时，你对空间整体的大小、形状和材质的感觉很可能既依赖于视觉也依赖于听觉。例如，你能够迅速判断自己位于楼梯间，有一部分原因是听觉大脑搜集到了楼梯间所特有的反射声。这就是你经常进行回声定位的一种方式。

也正是这种能力，使得杰伊·帕特森的工作如此复杂。为了让观众感到身临其境，他必须在剧本描绘的空间范围内捕捉到逼真的反射声。他解释道："声音所展现出的空间是影片真实与否的关键，假如空间的反射声与观众所看到的场景有较大出入，或者在同一幕场景中出现了错误的声音变化，那么这些小小的失误都会带来不容忽视的后果。反射声出现一点点错误都极可能将观众抛出情景之外。"

对于帕特森而言，工作中最难的地方在于，无论是在工作室还是在拍摄现场，要捕捉到自然持久的反射声都会遇到许多障碍。请想象这个简单的场景。

（画面淡入）

安吉和布拉德在安吉的房间里。安吉站在她的床边，背朝着床，面对着布拉德，而布拉德身后则是一面空白墙壁。两人相距大约1.5米远，他们彼此注视着对方。

布拉德：你为什么要带我来这儿？

安吉：我以为你想看看我挂在床后面的大红色厚帘子。

布拉德：很漂亮，隔音效果不错。可你到底为什么要带我来这儿？

布拉德的手机突然大声响了起来。

布拉德：是我妻子珍妮。我要接吗？

仅是这场简单的戏就有一系列的反射声难题需要帕特森来解决。比如，电影片场通常比具体场景大许多倍。在这一幕里，观众们看到了卧室空间，实际上它是一个比卧室大很多、高约15米的大场棚，听上去瓮声瓮气的。如果没有声效人员的后期处理，安吉和布拉德或许看上去是在卧室里，但听上去却是在飞机库里。这样的小失误会让观众迅速抽离情节。

更难办的是，安吉的卧室在不同位置都会有不同的反射声——这一点对任何房间都一样。靠近床和帘子的反射声与空白墙壁相比会更加微弱（因为有大型的结构和柔软的表面）。这为帕特森出了另一个难题，因为常用来录制对话的麦克风必须要对准说话的那位演员才行。录音师可以娴熟地前后调整悬挂麦克风的吊杆来收录对白，但是在安吉和布拉德之间来回移动的麦克风，将使得收录的声音在床边安静的反射声与空白墙壁响亮的反射声之间不断变化。这种音效会让安吉听起来是在卧室里，而布拉德却像是在车库里。这种反射声录音的快速转变就是帕特森所说的“环境声音转变”。

然而，若是在真实世界里，环境声音转变就是件很正常的事。例如，我们在咖啡馆里与两个朋友聊天，耳朵会自然地捕捉到从房间各个角落同时传来的反射声，于是我们也相应地产生了对这间屋子声音环境的感觉。电影中出现环境声音的转变问题，其实是因为麦克风一次只能收录一间屋子里某一端的声音。若环境声音转变导致了声音错误，观众对情节的参与感便会遭到削弱。

那么，杰伊·帕特森是怎么解决这些问题的呢？他先走到演员在场景中的位置，然后大声地拍一下巴掌。令人惊奇的是，他仅根据一次拍手就能听到所有布景道具的反射声，并知道如何调整以避免声音错

误。之后，他会在布景的某些特定位置挂置大幅吸音毯，以减弱道具的反射声。通常情况下，一幕布景会有4～8张毯子，它们都必须藏在摄影机拍不到的地方。如果把这些吸音毯都放在准确的位置上，就可以将房间的声音效果改造得更符合真实的空间感觉。减少环境声音的转变，就解决了布景可能会出现的其他关于反射声的问题。

之后，会有后期制作的声效队伍在电影声带里加入声音效果（比如电话铃声），或者会在需要的地方重新配音。在这个环节当中，大家将再一次细心地检查声带里的反射声。

桑迪·伯曼是一名音响设计师，有30年的工作经验。音响设计师主要负责对电影中除了配乐之外的所有声音进行微调或重新创造。他们大部分的工作都在后期制作中进行，这时电影的拍摄工作基本结束，现场声音收录也差不多已经完结。伯曼的工作是在必要的地方加入音效，并在对白不清楚的情况下重新配录。

伯曼认为，持续稳定的反射声在后期处理工作中占有至关重要的地位。为了确保所有声效和重录对白都和原始声带有着相同的声音特点，伯曼在工作室里重新建造了每一幕场景所需的听觉空间。他用可移动挡板、可以反射声音的墙壁以及能吸收声音的毯子重造了一个录音间，音效和电影拍摄时的场景一模一样。令人称赞的是，伯曼只凭着原始声带里的反射声就能够重建这个声音空间。专门的录音室一旦建立起来，关于卧室那一幕的音效就可以在这里录制了。当然，伯曼在一部电影中需要为每一幕场景重建各不相同的声音空间。

其实还有许多更简单的解决方法，包括流行音乐常用的电子回声效果，但是伯曼觉得真正地去重建现场的声音反射空间是最好的办法。“没有什么可以比真实的东西更好，尽管这可能仅仅是看上去更讲究而已，观众也许听不出什么差别，但是我还是相信观众的确能够感觉得到这之间的不同。”

布拉德决定接电话。

布拉德：喂，珍妮。不……不……好。再见，珍妮。

安吉：她说什么？

布拉德：她知道我在这儿。她听出了你卧室里的反射声。她知道我们在一起。

安吉：我猜这就是你娶一个声学家为妻的后果。

布拉德：但是我跟她讲电话的同时，我也听出来那边是她的“朋友”文斯的卧室。他弄了一大堆挂毯来隔音。

安吉：我爱你谈论声学的样子。

布拉德关上了卧室房门。他们靠近了彼此。

（画面淡出）

提到声音专家，的确会有人感到疑惑，为什么他们在反射声上花费的工夫让一般观众几乎感觉不到？在这一点上，帕特森和伯曼都做出了相同的回应：反射声会让观众们感觉到自己也在这个空间里真实“居住”着。对这个问题最有趣的回答，可能来自《我们的日子》（*Days of Ourlives*）的声效工程师佐理·奥萨泽——这部上演了44年的生活情景剧是目前美国电视史上最长寿的肥皂剧。我问他是否认为观众们真的在乎反射声，他答道：“肥皂剧观众真的很挑剔。几年前，我们在其中一名主角伯的公寓布景中移动了一块挡板。一周之后，我

们开始不断接到那些上了年纪的女性观众寄来的信，她们抱怨说伯的公寓听起来不太对劲！结果我们只好又把挡板移回去了。”

这些声音专家还认为，观众们的耳朵正在变得越来越敏锐，更有可能辨别出反射声。这也是桑迪·伯曼在后期制作时宁愿放弃使用电子声效，而亲自重建一个现场声音环境的原因之一。随着娱乐产业的发展，你不只练出了对反射声的敏锐感觉，而且整体感官都得到了不断加强。

声学“葡萄园”

丰田泰久（Tasuhisa Toyota）知道，人们的耳朵比25年前期待的更多。这一点使他成了世界上最成功的建筑声学家之一，同时也让他备感压力。

他和他的永田音响设计公司为世界各地许多声名显赫的音乐厅做过声学设计，进入了令人称赞的建筑声学的“黄金新时代”。他设计的音乐厅常常有标志性的“葡萄园”构造：舞台四周环绕着坡度很大的阶梯观众席，每一层阶梯都有由100～200个座位组成的几个分区，分区两边有高大的隔墙，而前面和后面的隔墙则相对较为低矮。这种设计可容纳2000多名观众，能让观众极好地体验到音乐的清晰、热烈和环绕感——所有这些音效都是原汁原味的，丝毫没有被放大。

建筑声学家们常常会用十几个衡量标准来评估一个空间的声学质量。影响音质的每一个标准都涉及这个空间的大小、形状以及构成材料。对于音乐厅来说，最重要的衡量标准包括音量、亲密度、混响、清晰度、热烈度以及环绕度。虽然每一种标准都可以用物理手段精确地测量出来，但富有经验的声学家仅仅通过聆听各自的音质便能够对每一间音乐厅做出评估。音乐厅设计的目标就是达到最优的标准水

平。

大多数人都能对自己在听音乐会时的音量大小做出评论。例如，音乐演奏是否更接近听众自己的感受——这被称为亲密度。有些听众甚至还会在音乐厅里听出混响效果，可以把它理解为一阵短促、尖锐的声音（比如鼓掌）在空中停止“回声”时所需花费的时间（还记得你的浴室和衣橱吧）。

而其他的衡量标准对于普通听众而言则显得难以捉摸了。声学家们所谓的清晰度指的是人们是否能清楚地听到每一个音符。一般观众很可能无法将清晰度与混响或者亲密度区分开来，至于衡量标准中的热烈度和环绕度则显得更为主观，而且瞬息即逝。声学家们只是粗略地把热烈度解释为音乐厅是否可以平滑地捕捉到大提琴和低音提琴发出的低音旋律。环绕度则是指一间音乐厅是否使音乐听起来像是围绕着听众一样。有趣的是，良好的环绕度有赖于听者听到从周围物体表面反射的声音，这成了葡萄园式设计的亮点：高大的挡板围着小小的座位分区，为环绕声效果的成功提供了极佳的条件。同时，环绕度还增强了亲密度——听众听到周围强烈的反射声，自然而然就会觉得自己仿佛置身于一个相对较小的空间里。

丰田泰久和桑迪·伯曼的想法一样，他也明确地意识到现代录音技术提高了音乐厅设计的标准。大多数的古典音乐录音都是把麦克风放在每一件乐器旁边，使乐器的声音有了很高的清晰度。不过，这对于现场音乐会的听众来说效果并不明显。“其实听众从CD碟中听到的声音要比在现场音乐会中听到的要清楚得多。”丰田泰久说。

声音专家杰伊·帕特森、桑迪·伯曼和丰田泰久都相信他们关于反射声的分析技能在很大程度上依赖于多年的经验，只有很小一部分归功于早期对声音的大量接触。他们也坚信这些技巧可以教授给其他人。

我们可以从这些专家的工作中学到更玄妙的东西，就是你自己的非专业技能。声音专家们必须不断提高自己的听觉能力来适应对反射声的敏感度，对于普通人，杰伊·帕特森说他经过多年的经验总结得知，“大脑里无意识的部分一直都在搜寻反射声，而每种空间都有自己独特的反射声。大脑会根据反射声的变化意识到环境中某些东西变得不同了，或者我们已经身处不同的空间。反射声对于人类的生存必不可少”。

现在回到安吉和布拉德的那出戏中。不过这一次我们把场景设定为肥皂剧，而不再是故事片。那么，负责后期制作的声音工程师要如何把电话铃声和布拉德重录的台词天衣无缝地安插进去呢？现在可以使用房间频调录音（room tone recording）的方法了，它是对现场安静的、自然声音的录制。在一幕有对白的戏拍完之后，在场所有人员都需要即刻静止不动，让自动录音机录下长达60秒“安静”房间的声音。事实上，房间不会是绝对安静的——通风口的呼呼声、日光灯的电流声、窸窸窣窣衣服摩擦的声音，甚至还有呼吸声，这些都足以制造出安静的噪音反射。

在这出戏里，首先要在封闭空间里录下一段电话铃声，然后把在安吉卧室里的房间频调声混进去。关键的问题是房间频调录音必须要在原始拍摄的场景里进行，就像杰伊·帕特森所说的：“房间频调录音的目的就是为了捕捉一间房间所特有的反射声标识。”而在这种安静无声的录音里，一间房间所特有的“标识声音”能否得到注意，有赖于大脑在最安静的情景中搜寻细微反射声的能力。

一些科学研究也得出了相同的结论。丹尼尔·阿什密（Daniel Ashmead）和同事请9名盲童试着走过一条特制的狭窄走道，要求他们脱掉鞋子，走路的时候要保持完全安静，并且尽量不要碰到两边的墙壁。尽管有这么多的限制条件，这些儿童也都能完成任务，极少碰

到墙壁。阿什密的团队询问他们是如何办到的，他们说是靠“感觉”与墙壁的接近度来指引自己，避免碰撞。没人承认是利用声音来完成任务的，但之后的测试表明，如果将他们的耳朵都捂上，就会严重影响他们的表现，他们也会常常撞到墙上。因此，他们从一开始就是利用环境周围的反射声避开墙壁的，虽然这些声音非常小，耳朵几乎听不到。这样来说他们的确是在利用“安静”在指导行动。

那么，我们似乎可以这样理解，大脑对声音十分敏感，就连安静房间里几乎都听不见的反射声也可以指导人们的行动。盲人儿童和成年盲人在这种技巧上当然有一些先天的优势。不过对于无声世界的感知言，多加练习总会使你做到更多。

你能听到阻挡声音的无声物体

> 打开卧室里的收音机或电视，把音量调到适中的程度。（如果你把收音机或电视调到一个无效的频道，只能听到噪声，那么以下的演示效果会更好。）然后走到房间门外的过道，向卧室的相反方向走5步。现在闭上眼睛，转过身，缓慢地朝你的卧室走过去，并在距离房门一米左右的地方停下来。不要睁开眼睛，面对房门，看看你能不能听出门框的位置。继续听，左右慢慢地晃动身体，看这样是否有助于你更清楚地听出门框的边缘。现在，请试着慢慢走过房门进入卧室，尽量不要碰到门框。

这个例子很好地解释了你如何听到无声的物体——不是靠听它反射回来的声音，而是靠它反射出去的声音。卧室里的声波可以穿过打开的房门，却无法穿过坚硬的门框，于是门框就把大部分声波反射回

去了。门框阻挡了声音，所以你能“听见”它的位置。

你是否能听出阻挡声音的物体特性呢？电影界的专家认为，你可以做得相当棒。在影视剧本中，只要带有声音从某些障碍物后面传出来的描述，就需要在后期制作时对那些声音做特别处理。

（画面淡入）

那天晚上，在安吉的卧室。布拉德蒙着眼睛，安吉在他面前竖直地举着一个盘子，布拉德正在用舌头发出“嗒嗒”声。忽然有人重重地敲响了卧室门。

珍妮（在门后说）：布拉德，我知道你在里面。我能听到你在做回声定位练习。

布拉德：我也知道你在外面，珍妮。你的声音听起来被挡住了。

珍妮：让我进去。我对你俩有话说。

安吉打开门，珍妮走了进来。她没有关门。

安吉：在你说话之前，珍妮，我要告诉你，一切都不是你想的那样。布拉德刚才只不过在给我展示他的……

正在这时，外面传来一阵吵闹的街头音乐。文斯特在安吉的客厅，刚打开她的立体声音响。珍妮踢了一脚，把门关上了。现在依然能听见音乐声，只不过明显小了很多而且变得沉闷了。

安吉：布拉德只不过在向我展示他对反射声的惊人敏感性而已。

珍妮（看上去很伤心）：那是我已经多年没有见到过的敏感了。

布拉德（惊讶地）：啊，珍妮，我并不知道你想要看到我对反射声的敏感呀！

布拉德和珍妮冲向对方，拥抱在一起。

（画面淡出）

像桑迪·伯曼那样的声音设计师会怎样处理这场戏呢？实际上，珍妮站在门口的对白和那段街头音乐都会在伯曼的工作室里被加入到原始声带中。为了录下珍妮被阻挡住的声音对白，伯曼会让她在重建的声效卧室外面说出她的台词，同时在她面前放一块小挡板。这块挡板的尺寸大到足够把她的声音挡掉一些，又不会影响清楚台词的录制。至于要在戏里添加的街头音乐，伯曼会在重建的声效卧室外放一个扩音器，播放录好的音乐，并用卧室里的一个麦克风事先录下直接穿过房门的音乐。然后再关上房门，继续在屋里录制从外面传进来的音乐。按照伯曼的说法："如果电影里一个声源位于障碍物的后面，那个声音的某些变化就一定要让观众听到。即使看上去仅仅是一名演员从某些物体后走过，比如一只垃圾桶，我们也会在工作室里让工作人员从一个小挡板后面走过，然后录下他的声音。"

显而易见，受到阻碍的声音听上去确实不一样，而且进行这样的修饰能让电影听起来更真实。我最近的研究表明：被蒙上眼睛的被试能够察觉出关于阻挡声音物体的许多特征。在实验中，我们在发出声

音的扩音器前面放了几块厚板子（扩音器播放的声音通常包括柔软背景中的闲聊对话，或者安静的静电干扰噪声），并要求被试判断那些厚板子各自的特质。实验显示，这些毫无经验的被试不仅能够辨别两块阻挡声音的板子的水平位置，还能在不转动身体的情况下就知道他们是否能从板子中间穿过。被试还能听见板子的垂直方位，在没有上下摆动头部的情况下就判断出他们能否从板子的下面走过去。

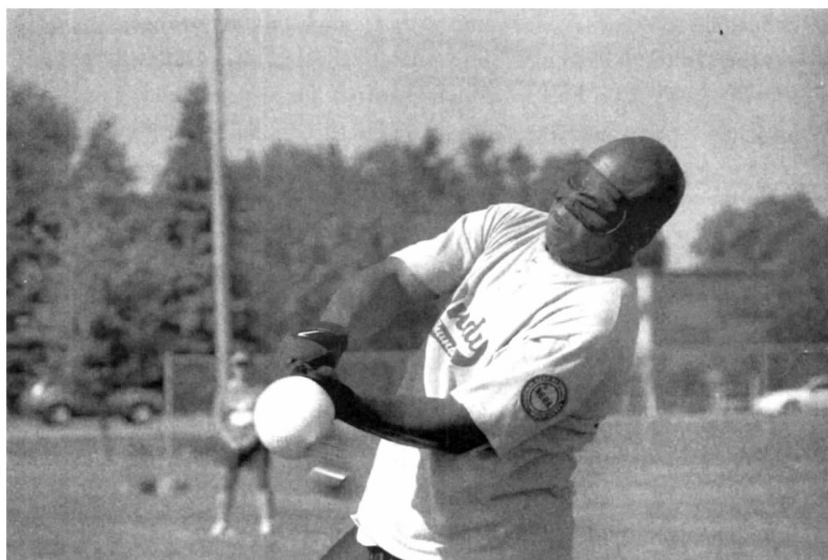
研究显示，大脑甚至还能从阻挡声音的物体上探寻出更多的细节信息。没受过训练的、被蒙上眼睛的被试竟然能听出阻挡扩音器的小板子的形状。有项实验展现了被试能够精确地听出一块长方形的小板子是竖着放还是横着放的。而另一项实验表明，同样条件的被试能够辨别出一个阻挡声音的板子是三角形、正方形还是圆形。有趣的是，这些人都有利用声音的生活经验——包括表演音乐家、教堂的声音工程师等。这也暗示了这个技巧可以通过训练来得到加强。

总之，研究说明了你具有某些你有可能永远都不会意识到的能力，那就是大脑能够搜寻到受到阻挡的声音，并可以精确到听出无声物体形状的程度。这是你进行的回声定位法的又一种形式。

在本章里提到的研究、专业技巧以及相关趣事，都说明了你确实经常运用着辨别无声物体和空间的能力。即便你可能无法通过反射声来判断物体的大小和形状，反射声也一直在告诉你周围环境的大致情况。你的大脑一直在运用反射声，只是在绝大部分情况下你根本没有意识到。

当你急匆匆地穿过门厅向会议室走去的时候，你的眼睛之所以能够一直盯着手中的笔记，一部分原因可以归功于大脑对反射声的运用。如你所知，你可以感知到门厅里的障碍物，既靠聆听它们反射的声音，也靠它们阻挡的声音。当来到一个走道的拐角时，你还能感知出由一个向上的楼梯所引起的空间结构变化。在最终到达会议室后，

你还能听出房门的位置，于是便头也不抬地径直走进去。一旦进入房间，你同样可以一边继续盯着笔记，一边“听”出房间的大概空间和材质。这种同时完成多项任务的能力其实都基于一条潜在运行的暗流，那便是大脑在你无意识的情况下所完成的多重感知任务。



盲人垒球运动员利用不断发出“哔哔”声的垒球，可以击球奔跑和守垒。

第9章
你能听到未来

“快，布莱克，把球打出去！”休斯敦热火队的一名队员喊道。布莱克挥动球棒把一个灼热的滚地球打到了左外野，然后立即跑向一垒并安全抵达，队友们纷纷欢呼鼓掌。接着上场的是波比，他走进本垒，慢慢地举起球棒。“靠近本垒，波比。”他的教练建议道。当投手捡起球时，一个外野手突然嚷道：“比赛暂停——天上有飞机——听不到球了。”于是两队的队员都放松下来，随意活动，就好像是街上的小孩们在等待一辆汽车驶过，好继续他们的棒球比赛。

这时我才恍然意识到盲人棒球是多么的特殊。从远处看，它跟普通的棒球比赛毫无二致，但走到近处你就会注意到，有两只较大的填充棒球，它们一直在发出脉冲式的“哔哔”声，而且所有的击球手和外野手都是盲人。那些稍稍有一点儿视力的球员都被强制性要求戴上眼罩，以确保他们与其他盲人一样完全看不见。

飞机过去了，比赛继续。敌队奥斯汀黑鹰队的一名球员在场内拍手鼓励大家：“加油，兄弟们，截住那只球。”另一个外野手回答他：“菲尔，你离我太近了，往后退几步。”那些通常被用来保持队友热情的闲谈与拍手在盲人棒球中具有了另一层含义——帮助队员确认他们的方位。

视力正常的投手房兹握着一直在“哔哔”响的垒球喊道：“你准备好了吗，波比？”波比点点头。房兹把手臂往后伸过臀部，然后大声说：“预备，开始，投球！”同时，他扔出了一个平稳、精准的低手投球。波比打中了这个球，大约位于标准三垒位置的左边垒随即发出持续不断的“哔哔”声。波比向左边垒跑去，而球则飞向外野的中间区域。两名奥斯汀的外野手扑过去阻挡飞来的球，他们越来越近了。波比也离左边垒越来越近，他用尽全力伸出手臂想去击打垒边的充气柱子，可是他没能够到。奥斯汀的外野手举起球喊起来：“拿到了！拿到了！”波比出局。

盲人棒球在美国已经有30多年的历史。观看盲人棒球比赛最令人震惊的地方不在于他们佩戴的特殊眼罩或是队友之间的默契配合，而是那些队员能够如此认真地对待比赛，尤其是如此认真地对待自己的球场表现。

57岁的迈克尔是休斯敦队的替补队员，他站起来走进场地准备继续比赛。房兹在确认迈克尔准备好之后大声说道：“预备，设置，投！”同时投出了球。迈克尔击中了一记高飞球，然后跑向“第一垒”。几个外野手叫着“高飞球”，球落在两个右外野手之间。迈克尔跑到垒边，热烈地同一个与他年纪相仿的人拥抱。就在他击中球的时候，奥斯汀队那边的外野手们也举起了棒球并大叫道：“中了！”于是，两队的人都安静下来，等待结果。一分钟之后，裁判员喊道：“安全上垒！”休斯敦队员欢呼起来。



这些盲人球员可以如此娴熟地靠棒球、垒和队友的声音来进行比赛，他们到底是如何做到的？首先，让我们来看看击球。击球需要击球手、投手和捕手的共同配合。在每一次投球的时候，击球手都会先练习挥动几次球棒，示意投手和捕手他将在哪里击到球。然后击球手将球棒举到自己的肩膀后面，同时捕手会脱下他的手套把它扔到击球手选定的点，作为投手的一个临时目标。之后投手会喊："预备，设置，投！"在喊出最后一个字的同时小心地把球投出去。与此同时，捕手迅速地将他的手套拿回来，击球手也开始为挥动球棒计时。击球手利用投手的喊话与棒球发出的"哔哔"声，通常会在球被投出半秒之后挥动球棒击球。之前，投手和捕手要同队伍里的每一个击球手花很长时间来练习这种计时方法，因为每个人都有各自不同的击球方式。

除了击球，队员们还必须利用声音来引导自己朝垒跑去，包括如何听出垒的方位，以及分析自己抵达那个方位的时间。利用声音来分辨抵达时间，可以让他们精确地计时。算准时间伸手臂，会更容易触碰到垒边的立柱。

同样，盲人外野手必须利用声音分析技巧来计算他们跳进场地拦截棒球的时机。如果他们跳得太晚，棒球就会弹过去；如果跳得太早，就很可能在棒球运行路线之外的某个地方着陆。于是，这就需要有灵敏的感觉判断球将向哪里飞去。因此，学会利用声音进行分析是外野手必备的技巧。事实上，一些盲人棒球外野手在这方面似乎发展出了惊人的敏感性。休斯敦热火队的老队员迈克尔相信，根据多年聆听击球的经验，他不但能听出球的运行轨道，还能听出是上旋球还是下旋球，并以此判断球落地之后将会如何反弹。

你能听到未来

是什么样的声音帮助球员们得以准确地判断球和垒是否在靠近呢？你知道，当一个声源离你越来越近的时候，会有越来越多的声音能量传到耳朵里，你听到的声音也越大，还会有更多的高频率能量传到耳朵里。因此，靠近的声源不但听起来更大声，也更清晰、更明亮。还有其他一些声音的衡量标准也会随着声源距离的改变而变化，从而为我们提供有价值的信息。其中包括直接从声源到耳朵里的声音总量，相对于从周围反射回来的声音总量之间的差值；两只耳朵之间声音能量与接收时间的差异（双耳信息）；还有由多普勒频移（Doppler shift）[3]造成的频率变化。

不过在所有这些标准当中，最重要的是在声源靠近时它们的变化方式。假设有一个相对持久稳定的声音，事先已设定好移动的速度，那么所有的声音衡量标准都会通过各自变化的方式为人们提供有用的信息。就拿音量增速来举例，当球接近外野手时，他听到的音量是以指数状态递增的：一开始音量缓慢增大，球离得越近增速越大——这遵循了平方反比定律。音量的这种特殊变化模式会给外野手的听觉系统做出示范，他可以借此变化率来判断球何时会来到自己的面前。（音量增加相对缓慢的时候，不需急着冲；变化相对快起来的时候，快冲！）上文提到的其他几项声音衡量标准（反射、双耳信息）也都会在声源靠近时呈现出不同的变化模式，这些标准也为球员的判断提供了有用的信息。

事实上，这种抵达计时（time-to-arrival）的听觉信息，早在蝙蝠避开障碍物以及行人避开驶过车辆的行为中，就得到了说明和证实。这里需要注意的一点是，盲人棒球手需要掌握的计时技巧可能更多地依赖于球员对声音变化信号本身的专业训练——这种信号会告诉他们球（或者是垒）将在什么时间靠近。不断变化的声音会告诉球员几秒之后将发生什么，因可也可以这样说，声音能让球员们听到未

来。

尽管休斯敦热火队球员们通过聆听声音判断声源的技巧令人印象深刻，但你丝毫不用感到惭愧，因为你其实一直都在无意识地分析声源的位置，而且你的大脑仿佛就是为了这项技巧而特别设计过的一样。

听觉在很大程度上是最早的警告系统。视觉只能在一瞬间从周围环境中截取最多一半的信息，听觉则可以在一瞬间获得全部的信息。听觉的这个特点可以让你探知周围绝大多数东西的存在。出于这个原因，你常常会利用听觉来抉择一些快速反应动作：是马上离开危险地点，还是先回头去看看。听觉系统的这种警示功能在很早以前就已经得到了证实，最近研究又揭示，它还包含有一项更加精密复杂的内容，那就是精确感知正在靠近的声音。虽然大部分人的听觉警示系统可能没有盲人棒球运动员那样完善，但是我们其实一直都在悄悄地运用这个系统。

一个不断靠近的声源，相对于一个不断远离或保持不动的声源来说，大脑中与运动检测、空间感知、警示以及自动反应相关联的区域则显得尤为活跃。有关研究显示，恒河猴在听到不断接近的声源时会表现出躁动不安的情绪，而4个月大的人类婴儿也表现会出同样的反应。这个结果证明了此系统对于适应生存环境而言是多么重要。

听觉系统对接近物的警告功能会通过几个有趣的感知现象表现出来。研究表明，大部分的聆听者都容易过度预测不断靠近的声源的位置。例如，让被试听一辆不断接近的汽车录音，而声音会在汽车真正到他们面前（更准确地说，应该是用来放录音的播音器）的前一刻就消失了。假设汽车会以不变的速度继续行驶，我们让被试判断汽车会在什么时候到他们面前。多次实验之后，所有没有受过训练的被试都提前估计了汽车抵达自己面前的时间。也就是说，他们预测汽车到达

他们身边的时间都比实际情况要早。这种过度预测的模式反映出听觉系统在面对不断靠近的物体时所起到的警示作用，这能为你的人身安全留出余地。那么在现实世界里，你就会有足够的时间来避免遭到伤害。就好像是听觉警示系统故意愚弄了大脑，让它迅速做出了过度反应，以保证生命安全。你听到了未来，而且它让你感到害怕。

但其实你不需要害怕。研究表明，只要经过一点点练习，并得到表现的反馈信息，就能够减少过度反应并使其变得更加精确，而且这种精确度还可以维持很久。正是由于听觉系统对靠近物的判断能力具有这样的伸缩性，才有了如今像休斯敦热火队那样令人称奇的技巧。

听觉系统对靠近物的警示功能还会制造出一些感知错觉。当听到一个强度在不断增加的声音时，你会感觉到它的音量变化也越来越快；而当声音强度以相同速率逐渐减小时，你就不会觉得音量变化有这么快。另一个与之相关的错觉是，你对一个声源稳定位置的距离判断取决于这个声源是如何到达的。如果声源先是朝你的方向移动，然后再到达现在的位置，那么你与它的距离就会更显得较近；如果声源是向远离你的方向移动，然后再停在相同的位置，那么你对距离的判断就会较远。这再一次证明了听觉系统对靠近物具有的警示作用。

为沉默的汽车加些“噪音”

所有人都需要通过不断靠近的声源来引导自己在现实世界里的生活。对于有些人来说，这是关乎生死的事情。视力受损的人常常需要借助聆听汽车的方位，来保证自己在十字路口、停车场和郊区道路上安全行动。通过训练，他们学会了如何分辨交通中的声音以引导自己过十字路口，如何沿着人行道走直线，如何在停车场里主动避让汽车。几十年来，盲人一度成为利用交通的声音来自由行动的专家。可

是现在，这些声音正在逐渐消失。

因为考虑到社会上普遍对降低噪声污染的呼声，目前所有的交通工具都倾向于变得越来越安静。当然，这是个具有正面意义的趋势：噪音污染造成的普遍负面影响包括，耳鸣、注意力障碍、局部缺血性心脏病等。当我们让世界变得更安静的同时，也付出了某些感知方面的代价。例如，有的交通工具变得太安静，以至于人们根本听不见，这就危及那些靠声音生活的群体的生命安全。有的汽车上安装了不同的动力系统，例如电力驱动或者混合驱动——当它们在电力驱动模式下以低速行驶时，路人几乎听不到任何声音。不可否认的是，这种极度的安静正是这些新潮车吸引人的特点之一。虽然有更安静的汽车是件好事，但是人们完全听不见它们就不见得是好事了。

我们发现，人们需要在比内燃机引擎车近得多的距离才能听得出混合动力车行驶的方向。研究表明，这个能够听出来方向的距离会因为测试车型以及背景声音而有所不同。在一个非常安静的停车场中，被试可以在距离大约11米的地方就听出有一辆内燃机引擎的汽车正在不断靠近，而混合动力汽车在距离约3米的地方才能被人注意到。如果加入一般马路的背景声音，那么被试可以在约7米远的地方听到内燃机引擎汽车，而混合动力汽车在已经开过来的时候才能被听到。这项结果尤为令人担忧。

我们的发现证实了盲人组织的担忧，他们觉得以低于20公里的时速行驶的混合电动汽车，会给视力不好的人带来很大的危险性。事实上，问题比这还要严重：无论人们的视力情况如何，过于安静的汽车似乎给所有的行人都带来了很大的危险性。或许你有过这样的经历，当你在停车场里走着，或者正在过马路时，你会被突然出现的混合电动车吓一跳。

在现实世界里，有很多理由可以解释你为什么无法用全部的视觉

注意力来关注附近的汽车（比如你正在打电话，正在照顾小孩，或者因为身体上的限制等）。在这些情况下，你都在靠听觉系统分辨靠近物，以保证自己的生命安全。然而，这个系统仅仅在对生命的威胁物发出足够大的声音时才会起作用。就这一层意义而言，安静的混合电动车不仅会影响视觉受损的人，还会威胁到每一个行人的安全。

不过还是有好消息的。目前研究表明，把混合电动车加上安静点儿的特殊声音就可以解决这个问题了。这种声音会比大部分内燃机汽车的噪声小很多，也不需要带有类似警报器提示那样刺耳的哔哔声。相反，只需要把一种非常安静的引擎声加到汽车上，就足以让行人在安全距离内听到汽车了。这个解决方法的负面影响非常小，大部分的行人都不会注意到有什么声音变化。它不但更大程度地保障了行人的生命安全，而且没有增加噪声污染。此外，它可以让你充分利用大脑的听觉系统对靠近物的超敏感性，从而听见未来。

你能听见东西的形状

在萨沙·凡·路第一次听说比利时联邦警察正在招聘盲人工作人员时，他觉得这是个笑话。然而当得知他们是想找盲人来听窃听电话录音时，他就心动了。凡·路天生失明，他可以流利地使用8种语言，也曾是一名职业翻译工作者。这些技能可能会有助于他破解国际犯罪嫌疑人之间的对话。“我不认为我的听力比一般人好很多，我只不过比他们更关注声音的信息，来弥补视力上的不足。而且我有辨别音高的能力，它有助于我辨认出不同的声音。我觉得这可能会对警察有帮助。”凡·路说。

加入警察部门后，凡·路花了大部分的工作时间来解读翻译窃听录音，这些录音都是嫌疑犯之间的对话。“这些窃听录音的效果有时会

非常差，听这种录音特别费力。不过，从音质很差的窃听录音里获取信息却能给我带来最大的满足感。”凡·路下了很大的工夫记录嫌疑犯之间的对话，同时还要很仔细地监听是谁说了什么。他觉得自己拥有优势：“即使是从音质非常差的录音里，我也能轻松地辨认出说话者。”

凡·路可以辨认出某种不常用的小语种，或是某个嫌疑犯讲话时带的口音，还能辨认出录音里的非语言信息。“根据电话录音质量的好坏，我可以听出嫌疑犯是从什么地方打的电话——他是在卧室、餐馆，还是停靠的汽车里。我能通过回音判断声音背后是什么样的房间，以及房间有多大。”他还可以通过听电话按键音的音高与音色判断嫌疑犯拨打的电话号码。他的一位同事仅通过听录音里汽车的引擎声就能分辨出车的类型与型号。

虽然凡·路的听力技能令人震惊，但他却表现得非常谦虚。“我们并没有解决犯罪案件，听力技能只不过是在某种程度上加快了窃听工作而已。这些技能也没有什么稀奇的地方，任何人只要通过足够的练习就应该都能做到我们所做的这些，你只需对听到的东西集中注意力就可以了。”

如果可能，你或许已经具备了某些听觉感知的技能，并且可以协助警察破案。设想一下你是一个新手警探，负责调查一起珠宝店抢劫案，而你并没有什么关于罪犯的明显线索。不过，之前珠宝店的老板曾经把一个隐形麦克风安在了某个戒指的指环上，盗贼现在正戴着这个戒指，于是你能听见所有的事情。即便这个盗贼不说一句话，你也能够运用听觉感知技能来破案。所以，戴上了耳机，仔细聆听里面的非

语言线索，判断一下这个盗贼可能会是谁，在哪里，他现在正在做什么，是否携带了武器装备。

首先你要听出关于盗贼身份的线索。假如你很熟悉这个盗贼，比如他是你的双胞胎兄弟，你可能就会通过脚步声辨别出他的身份来。而且，你只要听到他走上至少8步就足够。研究证明，你会下意识地通过脚步声的音高分析走路者的重心（男性的重心偏高），从而辨别对方的性别。与此相关的研究表明，你还能通过脚步声判别盗贼是在上楼还是下楼，走路的时候有没有弯着腰——他有可能正背着赃物。

继续监视。倘若你凑巧听到一个认识的盗贼在拍手，那么即使你从来没有听过他拍手的声音，你也会认出他来。研究表明，熟人之间即便是从没有听过彼此的拍手声，他们互相辨认出拍手声的概率也比一般情况高出许多，也能够比较容易地辨认出自己的拍手声。你还能够准确地听出盗贼拍手的类型——是手掌对着手掌，手指对着手掌，还是手指对着手指。

一旦确定了盗贼的身份特征，你就想通过听觉辨别出盗贼位于什么地方，或是他正在做什么。研究表明，你可以轻松地辨别许多基本的非语言动作，例如做早饭、整理文件、在卫生间，以及在床上看书，你还能听出这些事情的具体细节。

这些声音辨识的结果并不完全出人意料，你肯定早就注意到自己可以分辨出简单的声音了。你还能通过听觉捕捉到具有丰富细节的信息，甚至对于平时并不常发出声音的物体来说也同样有效。

举例而言，假如盗贼携带了武器，它碰巧掉了下来或者被其他东西碰到，那么你也能听得出来。研究显示，只要听到棍子掉在地上的声音，被试就能够以惊人的准确度判断出它们的长度——这一能力适用于不同粗细、不同材质的棍子。对掉落在地的棍子声分析，暗示了

被试可以利用复杂的混合声推断出棍子本身的力学特质：每根棍子对自身回转运动（惯性张量）的阻力都与长度有关。

你不但能听出武器的长度，也许还能仅仅靠它被碰到的声音就判断出其大致形状。

> 在某一项实验中，被蒙上双眼的被试聆听了由一只金属小锤击打一组平底不锈钢碟子的声音，他们需要判断那些碟子是三角形、圆形还是方形。尽管被试都没有受过训练，但是他们都表现得十分出色。第二个实验增加了难度，碟子由不同的材料制成——不锈钢、木头和有机玻璃。虽然听到的声音范围增大了，但是被试仍然准确地辨认出了盘子的形状，而且近乎完美地辨别出盘子的材质。不管怎样，听觉大脑仿佛都可以根据一个被碰撞的物体本身的材料构成、立体细节甚至形状来辨认出它的声音标识，从而发现这种物体是什么样的。

因此，现在你已经通过听盗贼的非语言动作辨别出其性别，知道他在什么地方、正在做什么（做早餐，或是在卫生间），以及盗贼所使用的武器的大致尺寸、形状还有材质。你已经准备好进行逮捕了。

研究表明，在聆听液体被倒入容器的过程中，你可以发现许多临时性的细节。首先，你能很轻松地听出容器里的液体是在增加或减少，还是没有变化。同样，如果你往一个空的容器里倒液体，你就能够听出液体会在什么时候加满容器，以避免液体溢出来。更厉害的是，你只需通过开始倾倒液体那几秒钟的声音，就可以分析出容器会在何时被倒满。研究显示，容器为了给液体腾出空间而不断缩小自己

空洞的部分，同时会减小空洞产生的共振，并在同时增加音高，你通过探测出音高变化的速率就可以得出容器将在何时被倒满。

下次倒饮料的时候，你试着闭上眼睛听听音高的变化。你应该能够在液体即将溢出来的时候停止倒饮料的动作，甚至还可以在别人倒饮料的时候听出那个时间点。

通过这一段分析，我们得出的重要结论是，你听到的东西远比你意识到的要多。你不但对那种会发出声音的物体有大致的感觉，还可以基本辨别出物体的种种细节，而且对那些通常情况下不会发出声音的物体也一样。比如，你听到隔壁房间里有一样东西被碰掉或摔碎了，那么你不但能意识到有东西破了，还会感觉得出那个东西是什么，或至少能感觉得出它的大致尺寸、形状和材质。听觉研究证明，人们可以在任何情境下听出物体的细节特征。只要有足够的力学变动使得一个物体产生较大的震动，人们就可以了解到它的基本尺寸、形状以及材质。你一直都在使用这个技能，只是并没有意识到自己正在用它。

你能记住绝对音高

“和谐大师”（Masters of Harmony）是一个由150名业余音乐爱好者组成的理发店风格的合唱团，是美国同类组织中得奖最多的。当听到150个人一起唱由4个声部所组成的长长的和音，你就会有种飘飘欲仙的感觉。

这需要靠练习。我看到他们的指挥马克·霍尔为只有三个音的“金—色—门”，就带着整个合唱团反复练习了很多遍，而所有150位成员都要专心致志地唱到让每个声部听起来都像是从一张嘴巴里清楚地发出来，同时又像是从一只有生命力的巨大风箱里发出来的一样。

霍尔叫中音声部维持住“门——”的音。

“听到没有？”他说，“这就是我们要的气泡音，它表示我们在发出共振。也应该是在每个声部都能听到的声音——这可不是一堆人发出的那种紧绷绷的声音。做得很好，中音部！”

这种“气泡音”来自演唱者互相之间在音高、音量和音调（音色）方面的配合与协调，也是大家公认的难度最大的部分。特别是在饱满轻快的音乐情境中，能做到这一点就更难了，不过他们有应对技巧。首先，每个演唱者都需要集中注意力把握好歌曲的音调以及每一个单音的音准。如果演唱者稍稍走神，控制声带的肌肉就会放松，导致音准降低。

还有一个方法可以帮助合唱团的成员保持最贴近的音调和音色，那就是每个人都用同样的嘴型来发元音。突出来的嘴唇动作确实有助于发声，不过这种唇形还有其他的功用，比如帮助演唱者找到每个音的音色变化，利用唱出的泛音创造出附加的共振效果。

“和谐大师”合唱团用来促进共振的最后一个技巧是，严格规范成员们发音的强度。成员们要把音量控制在自己听不见的范围内，就好像是自己的声音消失在合唱团里一样。这种方法只要多加练习就可以创造出理想的气泡音，是最有效的方法，而且不会产生那种紧绷绷的集体音，还可以避免成员之间由于轻微走音而产生的破坏性干扰。

从听众的角度来说，欣赏气泡音实在是一种震动人心的体验。它就好像是声音慢慢出现，并且拥有了自己的生命，而那些演唱者只不过是凑凑热闹而已，因为他们看起来根本没有花费什么力气（演唱者自己也有同样的感觉）。一场“和谐大师”合唱团的表演就是人类声音潜力的最好证明。

“麦霸”和席琳·迪翁之间的差距

现在来说说你自己的声音。尽管你也许没有像“和谐大师”合唱团那样精准的声音条件，但大多数人都能够在一个合适的环境下唱好一首歌。在最近的一项研究中，研究人员在蒙特利尔的某个公园里随机找来各种各样的路人，让他们唱那首《祝你生日快乐》，然后把这些即兴表演都录了下来，并拿到实验室去分析音准和节奏。结果表明，这些在公园里闲逛的人绝大部分都没有节奏错误，而且只有极少的音准错误。在后续实验中，没有受过专业训练的被试必须以缓慢的速度唱《祝你生日快乐》。结果在这种情况下，85%的被试在节奏和音准方面的低错误率堪比专业歌手。（专业歌手也组成了一个实验小组，其中还包括这首歌的原创者！）这似乎说明唱得慢一点儿可以让新手们更好地控制自己的声音，在第一个音发出之后可以迅速做出相应调整。

这样说来，一个卡拉OK“麦霸”与席琳·迪翁之间的骇人差距到底是什么呢？结果证明，缺乏经验的演唱者在配合音准方面明显逊色（比如，和乐器伴奏之间的配合）。业余歌手常常缺乏力度、音域、颤音或者音色，这些都是专业歌手不断训练、加强的地方。尽管如此，我仍然要说，只要选择适合你的声调和音域（不带音准配合），并减慢演唱速度，控制住自己的声音，你就能够很好地唱完一首歌，并能接近专业歌手的音准及节奏水平。

那么，如果你下定决心想要通过积极的练习和指导来增进歌唱水平，就可以对你的大脑进行某些正面的改造。增进歌唱水平能够让大脑中同音准控制和对音乐进行一般性处理的相关区域更加活跃。与此相应，活跃的大脑也会反过来增强演唱者们对声音力度、音色和颤音的控制能力。因此，经过一些严肃的练习和指导，你的大脑和嗓音都会更适合唱卡拉OK和“美国偶像”。

不过，还是会有一小部分人真的不适合唱卡拉OK。在唱生日歌

的实验中，大约有10%的人一直在音准方面出错，几乎每一个音都走调了。有趣的是，这些演唱者们反倒是在节奏上相当准确而稳定，还能准确地判断出一段钢琴旋律中不准的音节。这说明尽管这些人很难控制自己的音准，但是辨别音准偏差的能力却让他们知道自己唱得有多差：他们并不是真的乐盲。真正的乐盲，或者叫音盲症，是一种比较罕见的生理特点，大约有4%的人患有这类症状。这类人会缺乏许多音乐技能，包括辨认简单的旋律，随着音乐节奏打节拍（或是跳舞），甚至只是简单地辨别音高。

如果把对音准的感知力看做一个连续体，那么它的一头是音盲症患者，另一头则是不但可以辨别音高、还能准确说出音调（比如F调、降A）的天才。大概每一万个成年人当中就有一个被认为具有“绝对音高”的辨别能力的天才（这个概率在儿童中可能会更高）。一些著名的音乐家都具有辨别绝对音高的能力（比如贝多芬、玛利亚·凯利）。

大部分人会对绝对音高的某种形式特别敏感，这种形式被称为音高记忆力。毫无疑问，你具有对音高和音调的记忆力。

> 想象下面这个实验，你坐在安静的房间里，戴上耳机，听一段《老友记》（*Fruends*）的主题音乐（事实上只是主题音乐的开头5秒钟而已）。然后你听到几秒空白声，接着又放一遍主题音乐，但是这一次音调会有一点点变化（借助电子手段改变了音调），比原调高或者低了一个音（比如说，从C调变成升C调）。研究者这时会问你，哪个版本的主题音乐是你在电视里听过的那个？研究显示，不管你是否受过音乐方面的训练，你都会在绝大部分的情况下选对答案。仿佛

你能够在无意识中记住并且辨别出熟悉的音乐片段的音高，而且准确度惊人——这个水平甚至同那些具有绝对音高分辨能力的人一样。

你知道音乐的深层结构

你内心深处的那个音乐家其实拥有更娴熟的音乐技巧。你不但可以很好地演绎和重现单独的音符与音调，还知道当那些音符混在一起的时候是什么意思。即便一堂专业课都没有上过，你也可以了解一些关于音程的知识：即在两个音之间的音高差别。虽然你可能不知道它们的名称，但你可以辨认出八度、小三度、大三度以及完美的四度。比如，《飞跃彩虹》（*Over the Rainbow*）这首歌的前两个音，这实际上就是一个全八度。那首古老的营火歌《昆巴亚》（*Kumbaya*）的头两个音就构成了一个大三度。不论你开始用的是什么调子，音与音之间的结构总是保持不变。而民谣《绿袖子》（*Greensleeves*）的头两个音就是一个小三度。不论你起的是什么调，音程都不会变。重要的是，在西方音乐里，大三度和小三度分别带有特殊的感情倾向，大调和小调也会相应地传递出快乐和悲伤的内涵。也许你已经注意到了，《昆巴亚》听起来就比《绿袖子》更欢快一点儿。

最近的研究表明，尽管大部分人对音乐术语都不甚熟悉，但是几乎所有人对这些音乐特征都有着清楚的认知。在过去的15年里，音乐感知力的研究领域发生了两个重要的变化。第一，研究者应用大脑扫描揭示出关于音乐家和非音乐家对音乐和非音乐声音的大脑反应。第二，研究者成功地运用一些方法让音乐新手们展示出他们的音乐潜质。研究证明，我们只要简单地听听音乐就可以建立起这些隐含的技能。所以说，音乐听得越多，这些技能就会越发达。

我们继续来揭示你隐含的音乐天赋。看起来好像不论音乐背景是什么样，你都会对许多抽象性的音乐特质很敏感。这些特质包括旋律节奏如何变动，旋律如何圆满收尾，以及在连续和弦当中音符之间如何互动、音符如何同主调（根弦）相呼应。研究结果表明，我们所有人对音乐的深层结构都有隐含在内心的理解，即在简单的音准与节奏之外，音乐具有的复杂、动态的特质。正是有了深层结构作为基础，音乐片段才能通过有机组织来传递情感与思想。

你知道音乐在表达什么

> 1924年，12岁的鲍勃·米切尔（Bob Mitchell）早已显示出超强的键盘技巧，他被请到一家著名的电影院，在休息的间歇演奏风琴。圣诞节那天，小鲍勃正在弹奏颂歌时，电影《阿拉斯加人》突然开始放映。“我在大银幕上看到托马斯·梅甘正在混乱场面中奔跑，于是我立即在风琴上即兴演奏出一段节奏较快、令人觉得有些危险性的和弦，以便恰当地传递出这一幕的危急感觉。下一幕则比较安静，银幕上展示着阿拉斯加的自然地貌。为了配合这个场面，我演奏了富有旋律感的、比较轻松的和弦乐句。”此时，米切尔已经展示出自己特殊的音乐才华——即兴创作音乐用来烘托电影场景中的动作与情绪。12岁的米切尔立即被雇用，成了一位电影伴奏师。

米切尔很可能是最后一位早期默片的风琴师，因为这个职业在20世纪20年代后期就随着有声电影的出现而正式退出了历史舞台。不过，在米切尔90多岁的时候，他还会每隔两周在洛杉矶为默片电影伴

奏钢琴，他现在仍是这类电影研究领域中最活跃、最有魅力的历史学者。和大多数电影风琴师一样，米切尔基本上都是即兴创作音乐作品。有些默片电影其实会向剧院提供乐谱，以便乐团或风琴师照着乐谱来演奏，但是据米切尔的经验，风琴师们几乎都不会使用事先准备好的音乐，而是根据电影一幕幕的推进来进行即兴创作。

你应该知道背景音乐在电影中的重要性。电影配乐能够强化场景中的动作（如007系列电影）、情绪（如《卡萨布兰卡》）以及宏大主题（如《教父》）。众所周知，电影配乐师需要花费很大的精力，才能将一部电影转化为人们熟知的音乐语言。对于默片的风琴师们来说尤其如此，因为默片电影风琴师会在电影放映过程中成为唯一的声源，他要一边看电影画面，一边即兴演奏配乐。于是，这些风琴师们就成了无与伦比的大师，他们可以很自然地将人类动作与心情转化成音乐。

我和鲍勃·米切尔一起坐在他那架典雅的风琴前，请他为一个忧伤的场景配乐，他立即弹奏了几个缓慢、低沉的小调和弦，伴随着一条下行的旋律主线。然后，我请他为一幕喜剧演奏。于是，他便迅速地转变到一个活泼的旋律，增加了许多休止音，还有跳跃的大调和弦伴奏。应我的要求，他转而又弹奏了一段浪漫的音乐，大调和弦变得缓慢而舒展，主旋律不断飞扬。我注意到米切尔好像要晕过去一样摇摆着自己的身体和脑袋。当主旋律不断上升，我听到他说："这儿……来了……最后的……吻！"他演奏出结尾的大调和弦，同时用风琴的操纵杆使得声音更加响亮。与此同时，米切尔慢慢地放松他的肩膀，转过头，向我投来灿烂的笑容。

就在此刻，我突然意识到是什么使他成了一位如此成功的配乐大师：米切尔就好像是接收到了戏中角色的感情与动作，然后通过手指无声地在风琴键盘上把这些元素传递出来。他沉浸在电影中，他的感

情和生理本能足以把情节翻译成音乐。我把我的想法讲给他听，他很同意，还做了个更加具体的示范。“我会这样演奏一场追逐戏。”他说着就开始弹起来，左手反复快速地弹奏两个重复的音节，右手奏出紧张的主题旋律。我发现这听起来就好像是他的左手正在“奔跑”一样，他回答：“完全正确！而且我经常用演员的步伐速度作为我演奏的节奏。”很明显，米切尔对于要怎么运用音乐的表达方式有着深刻的理解，同时也很了解观众们会对音乐做出怎样的反应。科学家正在试图搞清楚这种本能的基本原理是什么。

用人主经验感知音乐

你好像总是能够感知音乐中的情感与内涵。研究表明，你在母亲子宫里时就能对音乐做出生理反应了（如心跳加剧、心率变化）。假如在你出生5天后，听到了一首曾在母亲子宫里听过的音乐，就会表现出明显的生理反应，而且会听得更入神。4个月大的时候，你会明确地对和谐旋律与不和谐旋律产生不同的情绪反应：前者会让你感觉放松，后者则会让你焦虑不安。

研究还说明，你在4岁的时候，就能根据不同的情绪来给音乐分类，比如，欢乐、悲伤、恐惧和愤怒。6岁的时候，你就会以与成年人一样的线索来为音乐分类。但是，这些音乐线索很复杂，包括大调、小调（大调意味着欢乐，而小调则代表悲伤），以及节奏——节奏越快表示越高兴。有趣的是，虽然人们也许要通过学习才能了解大调与小调的情感联系，但是对于节奏快慢传递的情绪信息却更偏向于人类的本能感受。

作为一名成年人，你对这些线索的情感接收都是自然而然的（你并没有意识到线索如何引起你的共鸣）。研究显示，你只听到一首古

典音乐的第二乐章就能够成功地体会到其中所蕴涵的感情，而且这与你的音乐背景无关。对聆听大调和小调和弦的人进行大脑扫描后，研究者发现音乐工作者和非音乐工作者具有相同的扫描图：小调（与不和谐和弦）仿佛会触发大脑的“警报”反应。有关自闭症儿童的研究也证明了人类可以自发地接收到音乐中含有的情感，虽然这些儿童很难从别人的面部表情或者讲话语气中发现情感，但是他们却对音乐情感具有接近完美的感知力。

关于对音乐的惊人感知力似乎依赖于人体的生理反应。音乐让大脑某些区域活跃起来，进而引发情感反应。比如，悲伤的音乐片段可以引起心律、血压和皮肤电传导的强烈变化；相反，欢乐的片段会引起较大的呼吸频率变化；而恐惧片段则会引起血液流动速度的极大变化。这些反应中有一部分是在模仿非音乐情感而导致的生理反应。

此外，当某些特别激动人心的音乐片段让你“打冷战”时，就说明你的身体可能正在释放自身所需的内啡肽，它同样会由剧烈运动、食物、性爱或者毒品引发分泌。也就是说，内啡肽成了连接性爱、毒品与摇滚乐的生化关键点。

你对音乐的情绪反应很可能取决于两个因素，即固有因素和经验因素。其实，对音乐产生的情感共鸣，也许是来自于大脑的某种功能，即对熟悉的声音线索进行识别以获得情绪信息。当一个人说出非常悲伤的消息时，他的声音轻柔、缓慢，而且低沉。因此，轻柔、缓慢而低沉的音乐代表着悲伤。相反，快乐时的声音通常都更响亮、轻快而高昂，这些也都是表现欢乐感情的音乐所具有的特点。这种在声音与音乐情感线索中的固有联系也许就可以解释，为什么非常幼小的儿童也能感知出音乐线索，而且这在西方和非西方音乐中都是一样的。

毋庸置疑，对音乐情绪的感知力还在很大程度上依赖于你的经

验。你对音乐产生的那些非常细微的情绪（比如怀旧、骄傲、舒缓、迷惑和焦虑）基本上都同你的个人经历联系得很紧密。不管怎样，你对音乐的情绪感知力都是自然而然并且充满力量的。

你不仅可以很好地认知到音乐中包含的情感，还能够分辨出更加具体的音乐内容——这也被人们称为音乐隐喻。任何人听到普罗科菲夫（Prokofiev）的《彼得与狼》时，都会意识到自己可以迅速听懂音乐想表达出来的东西，例如摇摇摆摆的鸭子、蹑手蹑脚靠近猎物的猫、拖着步子走路的祖父。也许你还能清楚地意识到在卡通片和肥皂剧中音乐想要表达的动作。想一想，布鲁斯吉他演奏出的悲哀恸哭，或是克莱兹默单簧管表现出的讽刺笑声，都生动地捕捉到了人声的表达特点。流行音乐的创作者常常用音乐隐喻来表现歌词的意思，例如《飞越彩虹》开头一个舒缓的八度音程就恰如其分地传递出彩虹的张力。

电影和电视配乐的创作者也明白你对音乐隐喻的良好感知力。我有幸观看了风琴师鲍勃·米切尔为道格拉斯·菲尔班克斯主演的默片《黑海盗》（*The Black Pirate*）的配乐。从那次表演中，我清楚地看到他的非凡才华，米切尔能自然地将电影动作转化为音乐形式：不管要表现一场击剑决斗、大炮轰炸，还是攀在船帆绳索上晃动的海盗，他的音乐隐喻都恰到好处而且简单易懂。在《黑海盗》放映过程中，我只要闭上眼睛聆听米切尔的配乐，就可以感觉到银幕上正在发生的场景。

无论你的音乐背景如何，你都具有感知音乐表层结构的潜在技能，包括音高、音程和节奏。这种技能还延伸到了音乐的深层结构，包括主题旋律、作曲规则、历史风格以及它的情绪意义和隐喻。正是因为大脑具有这些隐含的技能，还自然而然表现在生理上，才使得音乐——引用哈利·斯特里特（H.A.Overstreet）的话来说——成为我们

感知彼此情绪的唯一途径。

第五部分

尝出白垩纪味道的侍酒大师——味觉，最容易受到干扰的感知力



专业食品感官专员通过训练味觉感知力，从而判断出食品的保质期。

第10章
你以为你尝到的就是你尝到的

“现在感觉好些了吗？”女服务生问道。

“喝完这杯就会好了。”那个年轻女人紧张地笑了一下，手里握着一杯红酒。

这段话似乎不是你在等着进入一家餐厅时想要听到的。

不过这可不是普通的餐厅。我和同伴在“黑暗餐厅”外的大堂里等位，而餐厅里却漆黑一片。一旦进入餐厅，你将看不到任何东西，包括服务员、同伴还有食物。一开始你可能会觉得失去了方向感，并且多少有点儿害怕。这就是为什么那位女士会退回大堂喝酒的原因。我心中最大的疑问是，食物带来的味觉体验会不会因为缺少视觉的干扰而得到加强。

在进入黑暗餐厅之前，我们可以选择普通菜单点餐，也可以真正地冒个险，完全听天由命。我想试试自己的运气，选了后者。

看上去很正常的服务员向我们问了声好，其实她是个视力受损的残疾人。可以想象，在完全漆黑又相当杂乱的餐厅里，他们依靠其他感官可以更容易地穿行于危险中。服务员指导我们把手一个一个地搭在肩膀上组成小队，由她领着我们到餐位上去。在这段路程中，我们穿过了两扇门，转过了

几个大角度的弯道——所有的措施都是为了保证主要的用餐区没有一丁点儿光线，完全一片黑暗。当我们终于走到餐桌前时，我才意识到自己果真什么东西都看不见：到处都是一片漆黑。我这辈子都没有去过这么黑的地方，而且睁眼和闭眼没有任何差别。这的确很诡异。

服务员引导我们去触碰餐具和玻璃杯来适应桌面环境。当她离开去取食物时，我和同伴们开始聊天，这时才稍稍安心，我也开始注意到一些很有趣的感知效应。比如，我们会互相触碰手指，以此判断我们之间的距离，结果发现彼此之间的实际距离要比我们以为的近很多。而且，从周围餐桌传来的谈话声显然是模糊不清的，即使我们努力地去听人家在说什么，也根本不可能听清。之所以会这样，可能是因为我们在倾听别人谈话的时候没有看到他们。知道了黑暗带来的这些影响后，我就开始琢磨它将会如何影响我们的味觉。不久，菜就上来了。



为什么食物需要有味道？其实，只要它能方便咀嚼、顺利地通过食道进入消化系统就足够了。这个过程只需要用到触觉，还要用嘴唇、舌头和牙齿来控制食物，而控制挤压和吞咽动作的全部感官信息都包含在我们的触觉之中。

然而，人类感官却能从食物中得到更多。食物带给我们无穷无尽的味道，而且我们对味觉快感的热情追求永无止境。食物之所以有味道，是因为这样会让我们知道怎么去吃，以及吃的是什么。人类学和进化生物学方面的研究表明，人类祖先对味觉敏感性的进化，是为了寻找有营养的食物并避免吃到有毒的食物。比如，我们喜欢吃甜的东

西，是因为通常甜味水果都富含营养；我们不喜欢太苦的东西，是因为通常在毒蘑菇和其他对人体有害的植物上才会出现这种苦味。这种为了适应生存环境而进化出的味觉偏好还可以用来解释对其他味道的反应。

为了挑选营养丰富又无毒无害的食物，人类的身体需要做出适应性的进化，从而形成一整套的味觉机制——这一机制需要动用所有的感官。当你以为只是在用舌头品尝某种东西时，其实鼻子、眼睛、耳朵和皮肤都参与进来了。任何一位餐饮大师都会告诉你，味道取决于食物的色、香、形，甚至是声音。这就像是为厨师们提供了一种烹调调色盘，他们通过无穷尽的排列组合创作出美味作品，来满足味觉的享受。研究显示，交叉感觉的影响会创造出与众不同的美味，这绝不是各种感觉的简单堆积。

假如你从来没有注意过菜品烹调出的多样形状，就试试在漆黑中品尝它吧。在黑暗中吃东西，我注意到的第一件事情是，我们更清楚地意识到吃进去的食物是什么感觉的。这个体验很有意思。比如，热乎乎的面包吃下去让人很舒服，而且它似乎比平时更柔软。毫无疑问，黑暗让我们更加专注于自身对食物的感觉。

不久，主菜上桌了。我的菜闻上去有点儿辣辣的异国风味，不是熟悉的气味。我试探性地把叉子伸进盘子的边缘，舀了少量黏黏的、很容易分开的东西。它一进入我的嘴巴，我便认出这是糙米饭（这是根据它的质感判断出来的），米饭上面还有一层泰式咖喱。我拿着叉子向盘子中间叉去，并戳中了什么东西，然后将它送到嘴巴。它还没碰到嘴唇，我就感到有个硬硬的东西碰到了脸颊，我调整了叉子的方向，终于把它放进了嘴巴。这是一整只的青豆荚，煮的很嫩，味道和米饭上的咖喱酱汁一模一样。我一口咬下去，脆脆的声音似乎特别大，充分体现了它清脆的材质。这是个有趣的体验。

过了一会儿，我和同伴们都发现所有东西的味道都偏清淡。这似乎有些奇怪，某些菜稍显清淡，大家可能还会接受，但所有东西都缺少味道就让我们有些疑惑不解了。

你尝到的是你所看到的

研究显示，你看到或者看不到的东西都会十分强烈地影响到你的味觉。你可能不知道，食物的外表对你品尝时体验到的味道有多么大的影响。举例来说，如果给你4种装在玻璃杯里的饮料，包括樱桃汁、橙汁、青柠汁和葡萄汁，你就会很轻松地辨认出它们各自的味道。不过，如果你无法看到饮料的颜色，你对味道的辨认力就会下降20%；即使对饮料的气味和味道没有做过任何改变，结果也是如此。如果我们把饮料之间的颜色加以互换，让樱桃汁变成橙色，让橙汁变成绿色等，你对味道的认知就会受到饮料颜色的影响：一杯橙色的青柠汁尝起来可能会更像橙子而不是青柠，一杯绿色的橙汁可能更像青柠而不是橙子。

同时，你对饮料烈度的判断也会受到它们外观的影响。比如说，假如有人把一种清淡的饮料染上明亮的颜色，把一种重口味的饮料染上浅淡的颜色，那么颜色的浓淡就会在很大程度上影响到它的味道的浓淡。颜色甚至还会让人尝出根本不存在的味道。例如，当纯净水被染上橙色时，大部分人都会觉得它喝起来有种橙子的味道。相反，假如有一种橙子味很浓的饮料，我们把它的颜色去掉并保持清澈，那么几乎大多数人即便尝出了橙味也会说味道很淡。如此看来，味觉会受到视觉的强烈影响。这可能就解释了为什么我和同伴们在黑暗餐厅里都感觉食物清淡无味。

也许你会以为这些实验结果只是针对人造水果饮料而言的，实际

上，这对于蛋糕、饼干、果子露、奶油冻和糖果等，结论都是一样的。颜色并不是唯一能够影响味觉的因素，可视的食物组织结构同样会影响你对一块奶油冻的口感和味道的评价。食物的外表还会影响你搜索一种存在的味道或者分辨有差异味道的能力。最终，视觉对味觉的影响大于感知力，并非外界干扰所能够改变的。即便我们已经告知被试他们所品尝食物的味道和颜色可能并不相符，但他们仍会做出味道改变的判断。你无法阻止你的眼睛来“品尝”食物。

所有这些结论都得到了神经生理学领域研究的证实。研究表明，对味觉产生反应的细胞组同样也会对相关视觉做出反应。人们看到食物时会引发下丘脑的活动，而大脑的这个区域负责控制食欲与进食的行为动作。当我们通过闻食物的气味来判断它是否可以食用时，尽管并没有任何视觉方面的刺激物，大脑中的视觉中心也会自动活跃起来。这个研究证实了视觉输入对味觉感知的巨大影响。

你尝到的是你所听到的

视觉会对味觉有如此强烈的影响可能已经令人震惊了，然而声音也会影响到你的味觉。研究显示，我们在咀嚼食物时所听到的声音会影响对食物的味觉判断。有很多水果、蔬菜和饼干，它们在被咀嚼时发出的“咔嚓”声同其美味程度密切相关。一般而言，我们都喜欢清脆的食物，而且会把“脆度”当做味道评判的一个重要因素。

声音如何影响你的味觉？在你吃东西的时候，不一样的食物会发出不一样的声音，这些声音会以两种途径抵达你的内耳。第一种是普通的方式，即通过空气波动来传递——声音从嘴巴里传出来，进入周围的空气，然后绕到耳朵里。第二种是骨传导，即利用牙齿、下巴、上颌和头颅在咀嚼时造成的机械震动直接传递到内耳中。在嘴巴张开

闭合咀嚼过程中，通过两种路径传递的声音都能够影响你对食物声音的判断。不过，科学研究者们更容易在实验中控制通过外界进入外耳的声音，因此，他们会从这个方向来解释声音是如何影响味觉的。

> 有一项科学实验曾赢得了“搞笑诺贝尔奖”（Ig Nobel Prize）。实验中，被试要咬断90片薯片（他们并不知道所有薯片的大小、形状、厚度和质地其实都一样）。被试每咬一次薯片，就要把咬断的碎片吐出来。同时，在他们的嘴巴旁边放着一个麦克风，可以录下咬薯片的声音。紧接着，现场将录音重新播放给其他戴着耳机的人听。研究人员通过电子技术分别控制每个人听到的声音的大小和音色。然后，被试要对自己品尝过的每一种薯片做出评价，判断其清脆度和新鲜度（他们不知道听到的声音是受过控制的，也不知道所有的薯片其实都一样，更不知道他们应该依据哪种特定的感官来进行判断）。

结果显示，被试听到的咬薯片的声音对他们如何评价薯片产生了很大影响。通常情况下，声音越大、越亮，人们就会认为薯片吃起来越新鲜越清脆。假如声音比较小，被试就会认为薯片尝起来不太新鲜。还记得研究人员根本没有对薯片本身动过任何手脚吧，只有声音变了，才足以影响被试认为薯片是新鲜清脆还是过期受潮。事实上，在实验的最后，大部分的被试仍然认为这些薯片分别属于不同的包装、不同的品牌。当他们事后得知薯片完全一样时，都感到万分惊讶。和视觉一样，听觉也能够识别出我们的味觉并且以为自己知道放进嘴里的是什么。

你尝到的是你所触碰到的

琳达·布雷德常常为家里含有肉类的剩菜感到头疼。她拒绝重新加热肉菜，因为她能尝到剩肉里的怪味儿。琳达是一名食品评估的感官专员，并有超过20年的工作经验。她学会了如何从食物里搜寻出那种令人厌恶的剩肉味——这种味道也是食品制造商极力避免的。

在布雷德刚接受味觉培训的那几年里，她根本不知道要如何才能摆脱经过分析的食物口味。她依然记得，当初下了多大的工夫逼着自己忽略花生酱里烤焦的花生味，还有炸薯片的那种过早氧化的食用油味儿。这些烦恼对于新接受培训的感官专员来说司空见惯。评估员的大部分训练都是为了从产品中找出有质量问题的地方，以保护普通消费者的利益。他们需要对一种食品的有效食用时限担负很大的责任——尤其是印在包装袋上的那行日期“在……之前食用最佳”。“我们要从零食中及时发觉食用油刚要开始变坏的最轻微的味道。”布雷德说。这需要对味觉进行密集训练，对于刚接触它的新人来说，训练一旦开始就很难停下来了。

尽管有这些临时性的困扰，但食品评估小组的成员们通常都还是很享受他们的工作。按照布雷克的说法，“他们满怀热情去拓展自己的味觉技能，并对自己的味觉体验居然能如此复杂感到又惊又喜”。布雷德也负责招聘当地的评估小组成员。申请者们需要通过一次筛选，那些具有基本味觉辨认能力并且可以区分不同浓度的人会被留下。

布雷德说：“基本上，我正在把他们训练成为人类品尝机器。他们要学习如何把注意力集中在每一种单独的味道上，同样重要的是，要学会用语言把他们体验到的味觉表达出来。大部分人对味觉不会想太多。他们吃到某种东西时，要么喜欢要么不喜欢。可是味觉其实比这要复杂得多。作为培训师，需要教人们如何真正地去品尝食物，然

后用一种固定的方式将品尝结果报告出来。”培训中的大部分时间都是让学员们品嗅食材（比如肉桂、丁香、甜瓜），然后辨认出它们。味觉和嗅觉一样，当没有其他情境信息（视觉或触觉）时，单靠它们本身很难辨认出原料。经过连续几个星期的训练，大多数学员已经能够从一种食品里辨认出各种味道，并且分别予以评价。

我问布雷德，成为一名专业的品尝师到底需要什么。她说要有足够的动力和集中精神的能力。她相信专业品尝师的生理构造应该没有什么异常之处，所以从理论上讲，我们都有潜力成为一名专业的品尝师。只要你肯下决心付出精力、勤加练习，你的大脑就完全有能力支持这种受到强化的感官体验，并会产生与之相应的收益。

触觉对味觉的影响是广义上的。试一试这个小实验，看看你的“甜味”味蕾在什么方位。

拿一个棉签蘸上浓糖水溶液（把一茶勺白砂糖放在一茶勺水里），将糖水溶液涂抹在你舌头的右边，将棉签沿着舌头边缘向舌尖移动，这时你会感觉到有一点儿甜味。当棉签一到舌尖就请你将它沿着舌头的左边继续向舌尖移动。如果你和大多数人一样，那么你在舌头右边几乎感觉不到什么甜味，而在舌尖处和舌头的左边会明显感觉到有甜味。因此，这看起来就好像是你的甜味味蕾位于舌头的尖端和左边。

为了确认这个结果，现在请用清水漱漱口，把刚才的棉签重新蘸上糖水溶液。这一次，从你的舌头左边开始。从舌头左边的一半开始往后移动，然后再向前移到舌尖，这时你又会感觉到甜味。当你移到舌尖的时候，请继续沿着舌头的右边前进。现在发生了什么？你是否

确定舌头的左边会比右边尝到更多的甜味呢？好像并不是。似乎这一次舌头的右边尝到了更多的甜味。难道是你的味蕾移动了吗？不——你只不过是经历了一次错觉，这充分说明了你的触觉对味觉的影响有多么大。

事实上，在舌头的左边和右边，味蕾都很稀少。不过，舌尖却高度集中了各种各样的味蕾，而用糖水激活它们，会使你以为味蕾位于你舌头被触碰的地方，其实那并不是甜味味蕾的真正所在之处。

味道的触觉捕捉其实非常普遍，它几乎一直都在进食过程中发生。假如你吃了一颗硬糖，让它在嘴巴里绕一圈，你就会因为触觉捕捉的作用而觉得它特别甜，其实它碰到的绝大部分地方都没有甜味味蕾。

为什么会有触觉捕捉呢？因为你的感知系统有个总战略，即单一协调地接收事物。由于味蕾在嘴巴里分布不均匀，所以就会使得单独的一小块食物吃起来要么没有味道，要么就会在嘴巴不同的部位产生不一致的味道。触觉捕捉把味觉的不同位置统一起来，让你可以在品尝食物时感觉到它整体的味道。这也有助于你——而不是你的舌头，更好地享受美味。

当然，在大多数时候，你会更多地利用触觉来判断某种食物的质地、温度和刺激程度——如果你吃的东西很辣（尽管温度和刺激性一般都是由化学反应造成的）。琳达·布雷德的专业评估小组发现，每一种触觉都会影响到味觉。你一定知道，食物的质地也会影响你对食物的感觉：没有人会喜欢面糊糊的苹果，也不会喜欢含有很多杂质的牛奶。

你感受到的食物的质地或黏性，会反过来会影响到你品尝它的真正感受。如果一种食物显得更黏稠、更细密，它的味道就会相对清淡一些，比如果冻、奶油冻、番茄汁和橙汁，甚至咖啡也都在相关研究

中得到了证明。最重要的是，食物的密度对味道的影响，不仅仅是因为黏稠度可以从物理角度影响到化学分子的扩散速度（密度越大的食物释放气味和味道分子的速度就越慢），而且在对这些因素进行控制的过程中，食物密度会对味觉产生极大的感知影响——这都是食品生产商在选择原材料时需要考虑的。

温度也同样会对食物的味道产生影响。餐厅的菜肴通常都因为顾客抱怨太冷而被退回厨房重新加工，这比其他任何理由出现的次数都要多。不过，味觉本身也会受到食物温度的影响。研究显示，你对味道的敏感度会在食物温度与舌头温度相接近时达到顶峰（约为22℃～37℃）。某些高级餐厅掌握了这一特性，所以常常会先测量每道菜的温度，然后计算出从出炉到上菜之间的最佳时长。对于专业品尝师而言，只要有几摄氏度的温差就会影响到食物的味道。

温度还会以更加神秘的方式来影响味觉。请试一试这个小实验。

> 首先，准备一杯温水，然后从冰箱里拿一小块冰，把它放在你舌头下面，靠近前端或者两边都可以。你发觉有没有什么味道？如果你和大多数人一样，就会觉得有一点点细微而短暂的咸味或是酸味。现在把冰块朝你舌头的其他部位移动，你可能又会尝到刚才的味道。不过，现在你的舌头被冻得有些麻木了，那么请你喝一小口温水并含一会儿，让温水停留在舌头上。有味道吗？大部分人都会觉得当他们的舌头像这样迅速回温时，好像有点儿淡淡的甜味。

为什么会出现这些味道呢？冰块和温水本身都没有任何味道，因此，原因只能来自于舌头表面的温度变化。仅靠温度本身就足以改变

味蕾接收细胞的特性，并引起细胞的活动，使得大脑将之解读为味觉。这显示了在食物本身没有任何味道的情况下，它的温度也能够直接影响到你的味觉。

最后，味觉还取决于你承受的“痛苦”。含有辣椒或者芥末的食物带来的味觉刺激会影响到口腔内部的触觉，这种刺激会破坏口腔黏膜中敏感的触觉纤维——对于芥末而言，甚至还会影响到你喉咙后部和鼻腔的三叉神经，那里也算做是触觉感官。不过，辣味造成的刺激不会引起味蕾本身的疼痛。辣味的食物并没有影响到你的味觉感官，但是它们却对你的触觉感官有着强烈的影响。

当然，对于大部分人而言，有一点儿小痛苦其实是好事——它可能会释放出比以往任何时候都要受到欢迎的内啡肽，它会将进食过程变得更加令人兴奋，还可以加强对味道的敏感程度。不过，如果一开始就把辣的东西放到嘴巴里，则会起到相反的作用——味觉敏感度会变得更低、更迟钝。研究显示，辣味食物里的辣椒素会降低你对甜味、咸味、酸味和苦味的分辨能力。就像所有的痛苦一样，最舒服的时刻便是当它停止的时候，也就是在辣椒素的效果衰退之后，这时你对味道的敏感度的确得到了加强。即使这个证据只是初步性的，它也已经足以解释为什么嗜好吃辣的人们会觉得这种味觉痛苦会使食物吃起来更有滋味。

毫无疑问，痛苦太多会导致不舒服和麻木感。幸运的是，我们有很多补救措施。例如，蔗糖能够缓解由辣椒素引起的灼痛感，因此在吃辣的东西时搭配一杯泰国冰茶、印度酸奶、豆浆或者软饮料都是很明智的做法。乳制品也能有效缓解辣味，据说酒精也会有一些帮助。不过，如果想要用冰水来扑火，你就会发现用它对付辣椒素的灼痛感几乎不会起到任何效果。

你尝到的是你所闻到的

在所有对味觉的影响因素之中，嗅觉的影响最大。很多你以为是嘴巴体验到的感觉，其实都是在依靠鼻子起作用。请试一试这个实验。

> 拿来一个洋葱和一个苹果，剥掉皮，然后对半切开，尽量使它们切得大小一致。然后闭上眼睛，捏住鼻子，分别咬一口尝尝。也许你无法尝出它们之间的区别。现在不要塞住鼻子，再试一次。这一回你应该可以轻松地辨别出两者的差别。

这正是琳达·布雷德让她的新学员们做的入门练习。“大多数人都不知道味觉体验绝大部分都来自于嗅觉。我跟他们说，舌头只能感觉出甜味、咸味、酸味，而其他所有的信息——柠檬或者巧克力味道，都需要依靠他们的鼻子来辨别。在亲自试过把鼻子塞住去吃东西之后，他们就明白了为什么自己在得了重感冒的时候，吃起东西来都那么清淡无味。”这种把鼻子塞住来品尝食物的方法会贯穿学员的整个培训过程，因为这样可以帮助他们学会先用自己的舌头去品尝最基本的味道，然后再去分辨香味增添的更多味道。

鼻后嗅觉

指气味通过嘴巴后部进入鼻腔的嗅觉形式。

嗅觉通常不是通过从鼻孔吸入的气味来影响味觉的，而是通过从

嘴巴后部进入鼻腔的气味。这种类型的嗅觉被称为鼻后嗅觉（retro nasal），它时常会在你呼吸的时候进行，也可以和其他嗅觉一同进行。当你在吸气甚至是吞咽食物时，就会有空气顺着嘴巴进入鼻腔，于是食物的气味也就会顺带被吸入。气味会经过鼻腔里的接收细胞，从而对味觉产生极大的影响。请注意，你其实并没把鼻后嗅觉当做一种嗅觉体验——在上述小实验里，你示范的其实是松开鼻子让洋葱的味道重新回来（让空气通过你的鼻腔接收细胞）。你习惯于把鼻后嗅觉当做是在品尝食物的味道，又或许当做了“触觉捕捉”。这也就解释了为什么我们在感冒的时候总觉得自己的舌头出了问题，同时这也是很多失嗅症患者一开始会以为自己的味觉有了毛病。

关于嗅觉对味觉产生的影响揭示了一些奇妙的现象。

> 如果在你咀嚼一块没有任何香味的口香糖时，用一根小小的管子向你的嘴巴里释放淡淡的巧克力香气，你就会认为自己正在咀嚼的是味道很重的巧克力味口香糖。味觉的强烈度取决于气味的浓度，反之亦然。
>
> 发甜的气味也能够抵消掉一部分酸味。因此，如果你发现葡萄汁太酸，就试试在喝的同时闻闻草莓的气味——你的舌头会觉得这种差异很舒服。

这种利用香气让味觉感觉变甜的手段如今已在食品行业得到了广泛应用。事实上，只要你看到配料列表里写有“增甜剂”的字样，它就代表着一种香味化合物，而不是你以为的味觉化合物。

嗅觉和味觉整合得相当彻底，食物80%的味道都是由鼻后嗅觉判别出来的。研究证实，无论是气味还是味觉的输入信息，最终都会汇

集到大脑与味觉相关的区域中。而味觉区域的结构也会使它们混合出更丰富的味觉感受，而不只是两者的简单相加。大脑扫描图显示，当气味和味道稳定地在一起呈现时，大脑味觉区域的活跃度要远远大于同样的气味和味道单独呈现时所引起的活动的总和。这可以解释很多奇妙的感知现象。

人们很久之前就知道，如果把两种都很寡淡的味道放在一起，可能就会产生另一种很特别的味道。职业厨师常常会利用这个现象，让很平常的食材变得有趣而美味。事实证明嗅觉和味觉的结合也是同样的道理。如果你闻到一种非常淡的樱桃香味或者喝到浓度极低的糖水，你也许根本不会注意到它们。然而，如果把它们两者放在一起，你就会明显地觉察出这是一杯散发着浓郁樱桃味的糖水。有趣的是，气味和味道必须在彼此都很稳定的状态下才会出现这样的情况。倘若同样剂量的樱桃气味配上淡淡的香薄荷味溶液，那么你还是不会察觉其中任何一个成分。这说明，人们对一种味道和气味的组合是否熟悉，也会严重影响到淡味的食材组合是否能呈现出美味。

气味的影响是如此深远，以至于即便只是简单地想象某种气味也能影响你的味觉。假设要判断两种溶液哪一种里面含有少量的糖，如果在品尝时你想象着草莓的气味，那么判断就会更加准确；有趣的是，如果你不是在想象草莓而是火腿的气味，你就很难判断出哪一种溶液里有糖。可以看出，气味对味觉的影响是多么根深蒂固，甚至只是想象一下某种气味就会影响到你对味道的判断能力。

因此，味觉感官涉及的视觉、听觉、触觉和嗅觉，使它成为你所有感官中最具综合性、最多元化的一个。其实，你的所有感官不仅会对味觉有直接影响，还会通过它们互相之间的作用从而对味觉产生间接的影响。

你尝到的是你所期望的

除了舌头影响以外，对味觉最富戏剧性的影响因素则是你对食物的期望。

> 想象一下，你坐在桌子前，服务员端上一道甜点，它看上去像是一球粉红色或者桃子色的冰激凌。事实上，标签上标出的“冰激凌”字样就已经排除了所有疑惑。你舀起一勺放进嘴巴，细细品尝，发现味道就好像是……鲑鱼。确切地说应该是熏鲑鱼，因为它正是这道冰激凌的主要原材料。被试在形容食物味道的浓度时，会觉得冰激凌非常咸、非常苦，味道强烈而且不好吃。这个结果与另一组被试形成鲜明对比，他们尝到的是同样的鲑鱼冰激凌，不过盘子的标签上写的却是“冰霜风味慕斯”。这一组的人会觉得熏鲑鱼冰激凌没那么咸、也没那么苦，味道平和而且感觉不错。

由此可以看出，你对食物的期许不但会影响到你是否喜欢这种食物，还会影响到你对食物真正味道的分辨能力。

这正是琳达·布雷德在工作中观察到的结论。在成为食品商的独立顾问之前，她曾为一本消费者杂志当过食品检测员。当时，她曾召集一组人对名牌食品的味道和质量进行评估。其中最关键的地方就在于，测试员们完全不知道他们评估的食物是什么牌子的。“一旦评估员认出食物的牌子，就会立即影响到他们对食物质量和味道的准确感觉。我们需要确保测试的食物样品可以彼此混淆，但从外观上完全看不出来。”如果对于那些专业评估员来说尚且如此，那么你就可以想象这种对食物品质的期待会给我们造成多大的影响了。

在关于味觉的研究中，这种情况几乎是理所当然的。比如，给你倒两杯红酒，其中一只酒瓶上的精美标签表明此酒来自法国的某葡萄庄园（庄园的名字实为虚构），另一只瓶子上标的是来自非洲的某虚构葡萄园。可想而知，你会觉得前者比后者好喝得多。更令人惊奇的是，在品尝来自“法国”的葡萄酒时，你甚至认为它搭配的奶酪都更好吃。看来，你对某种食物或者饮品的期待不仅会影响你对它美味程度的判断，还会波及你对搭配食物的喜好。

这种效应在餐厅的实际环境中也真实存在。在某实验中，餐厅为顾客送上的套餐中会搭配一杯解百纳红葡萄酒。实验人员告诉其中一半顾客他们的酒产自法国，而对另一半顾客说他们的酒产自非洲。在顾客们用餐完毕后，他们碟子里的剩菜就足以说明一切问题：喝“法国葡萄酒”的顾客普遍比喝“非洲葡萄酒”的顾客吃掉了更多的东西。

不过，这不是你的错，它应当归罪于你的大脑。大脑扫描图显示，当被试认为自己喝的是好酒的时候，他们大脑中与欢乐相关的区域会显得特别活跃，而那些认为自己喝的是廉价酒的人则不会显示出这样大的活跃程度。尽管通过大脑扫描图很难准确测量被试的快乐程度，但仍有一小块位于眼睛后部的大脑区域（眶额部皮质中部）会反映出你的快乐程度。不管红酒本身品质到底如何，确信自己正在喝一种高档的红酒这件事本身就足以增加“快乐区域”的活跃性。既然连大脑的快乐区域都牵涉了进来，那么你其实也已经得到了与自己（以为）的付出相应的回报。

你尝到的是你所理解的

史蒂芬·坡至今还清楚地记得当初他参加侍酒大师盲品测试时的情形。“那时我压力非常大，我只有25分钟来描述和

辨认6种葡萄酒，而它们可能来自全世界任何一个地方。对于每一种葡萄酒来说，基本上就只有4分10秒，我需要在这么短的时间里分辨出它们各自包含的葡萄品种、原产地和年份，然后还要把我的确切依据用语言表达出来，作为你的陈述。现场有三位侍酒大师坐在我面前，写下我所说的每句话。我根本没有任何空子可以钻，一点儿都马虎不得。”

盲品测试还只是侍酒大师考试三道关卡中的一关而已，另外两项是关于葡萄酒理论和侍酒礼仪。为了争取到这次考试的资格，侍酒师还必须通过其他三个级别的培训，每一级都有各自的筛选考试。他们通常需要花很多年才能完成所有阶段的培训，并取得参加最后考试的资格，而且考试本身的淘汰率就高达97%！所以，全世界现在只有167名侍酒大师就一点儿也不会令人惊讶了。

不过，史蒂芬·坡并不觉得侍酒大师工会（正是这个组织负责举办每年的培训课程，同时负责主持资格考试）是个故意刁难人才的组织。然而，大家普遍认为盲品是整个考试中压力最大的一部分。

史蒂芬回忆起自己的经历。“记得当时我正在鉴别6种红酒中的最后一种，时间已经不多了。我看了看红酒的挂壁酒痕，吸入酒香，尝了一小口。我试着把那种过熟的仙娜解百纳的混合味道描述出来。但是又好像有什么地方不太对劲。它有一点儿微甜，口感雄壮，酒精度很高，有香料味，而且尝出来有一点点葡萄干的味道。突然之间，灵光一闪！哦，这是阿马罗内！（一种产自意大利威尼托地区的红葡萄酒。）就是这样的时刻，会让你觉得之前所有的努力和投入的精力都得到了回报。”史蒂芬的见解与红酒专家们的研究结论不谋而合：不断学习会带来翔实的知识，这会帮助你成为一名更优秀的品酒师。

你可能会以为这些侍酒师具有比常人更敏锐的味觉，才使得他们

能够轻松地察觉出某种葡萄酒所特有的原材料。不过有研究表明，这些专家并没有什么特殊的能力品尝出葡萄酒里所含有的诸如单宁和酒精等成分，特殊的地方在于他们的大脑。大脑扫描图揭示，当在品尝葡萄酒的时候，专业侍酒师的大脑显示出在味觉和嗅觉输入信息的交汇区域具有更剧烈的活动，这种强化作用似乎能使侍酒师对味道产生更生动的感知。此外，侍酒师的大脑又显示出更为活跃的是左半脑，这比一般新手的大脑要活跃很多。我们知道，左半脑同分析过程相关联，因此这方面的强化活动会使专家更多地运用自身的知识储备。最后，这一口酒引发了侍酒师大脑中与更高级的认知功能相关联区域的剧烈活动，这些功能包括记忆力、语言能力以及决策能力。这些区域中不断增强的活动进一步加强了专家的分析与品尝体验。

大脑扫描图的发现充分证实了侍酒师真正擅长的地方。葡萄酒专家通常都发展出了一整套充分的感知理解力和用来描述葡萄酒气味与味道的专业语言。葡萄酒领域有着自成体系的丰富术语，用来描述超过500种有机化合物带给人的味觉、嗅觉和口部触觉的感受。通过充分的练习，专业地表述这些化合物所带来的感官体验（比如，“一点点的酿造味带着浓郁的洋槐与芍药的前调，泛调具有黄香李和烟草的味道”），能够对葡萄酒的不同判断标准做出更专业的分类。

反过来，对葡萄种类和葡萄酒生产技术的翔实了解有助于专家们判别多重的味道，这些味道通常都与一些可变因素有关。同时，专家们还会根据既定的葡萄酒标准（霞多丽、米斯卡）在各种各样的葡萄酒中进行排序。关于这一点，新手们可能做不到。翔实的知识内涵有助于葡萄酒专家更轻松地对葡萄酒进行分类，而且能够记住不同味道的含义。如果没有翔实的知识储备和味觉训练作基础，即使是经常喝酒的人也不会注意到美酒佳酿所包含的微妙味道。

因此，正是因为拥有了关于葡萄酒生产的丰富知识，史蒂芬才能

更有效地利用自己的感官构造。事实上，其他类型的专家也会具有这种感知特长。例如，象棋专家迅速地瞥一眼正在进行中的棋局，就能闭上眼复述出所有棋子的位置。不过，这是因为棋子是按照固定的格局摆出来的。而在一场真正的比赛中，倘若棋子是随意摆在棋盘上的，象棋专家记住棋子位置的能力就不会比普通人厉害多少。葡萄酒专家们更是如此。在记忆实验中，葡萄酒专家们需要记住与味觉相关的词组，如果两个词都与一种特定的葡萄酒品种有关（如“酒体醇厚”和“李子”都是用来描述西拉葡萄酒的），他们的表现就会明显比普通人要好。不过，当词组并不会关联到某一种葡萄酒（“酒体醇厚”，“青柠檬”）的时候，专家们就和新手们没什么差别了。所有领域的专家都擅长于记忆按照某种意义来排列的元素群。

语言干扰你的记忆

一般说来，我们认为人类语言对记忆有很大的帮助，而且毫无疑问，列出事物的名字的确有助于我们记住一连串的东西（比如购物清单）。不过，在某些情况下，使用语言不但无法帮助人们更好地记忆，反而会把一切弄得更糟。想象一下这个情景：你刚刚目睹了一起盗窃事件，还清楚地看到了嫌疑犯的长相。于是，你认为自己完全可以从照片组中认出他来。然而，警官却让你先描述一下这名嫌犯的相貌。你会说：鬼鬼祟祟的眼睛，扁平的鼻子，弯曲的嘴巴。之后，你看到了一组照片，他们告诉你其中一张跟你所描述的面孔最相像。这时你却发现，要从照片中辨认出那个嫌疑犯居然是件很困难的事。于是警官告诉你，是啊，这事儿会发生在每个人身上。

语言遮蔽效应

> 指语言描述会干扰人们辨
> 别面孔的现象。

其实，如果事先不提供对嫌疑犯相貌的语言描述，你有可能更容易辨认出他来。语言描述干扰了你辨认面孔的简单能力。这种现象被称为语言遮蔽效应（verbal overshadowing），它是有名的感知术语，而且与很多种外界刺激相关，如视觉图像、颜色和音乐。据说，只要你的感知力大大地超过了语言能力并占据主导地位，这种现象就会发生。正如你总是能够很厉害地辨认出别人的脸孔，但在描述面部细节方面则会弱得多。因此，一旦有人迫使你用语言来形容一张面孔，这就会分散你的注意力，从而忘记了原本用来记忆脸孔的重要视觉信息。

语言遮蔽效应同样会发生在嗅觉和味觉方面。嗅觉和味觉都是出了名的“只可意会，不可言传”，因此无论用来辨认事物的非语言感官信息是什么形式，都会带来很大干扰。对于品酒而言，这一点尤为明显。例如，普通的葡萄酒爱好者（一周两杯葡萄酒）一般都会对他们5分钟之前喝过的葡萄酒具有良好的辨认能力。不过，如果让他们在辨别之前先用语言描述这种葡萄酒，他们就会变得完全无法依据味道认出正确的葡萄酒。

语言遮蔽效应对侍酒大师却没有影响，他们的培训经历和充足的知识储备可以避免这种效应的发生。专家们能够准确地选出他们刚刚喝过的酒，即使在品尝之后立即让他们用语言描述出来，他们的辨别水平也完全不会受到任何影响。葡萄酒专家的语言描述似乎只会捕捉到感知信息，而这种信息又正好可以用葡萄酒成分及味道的一整套意义体系来表示。

侍酒大师现在已经成了最正式的感知专家。这当然是基于很多因

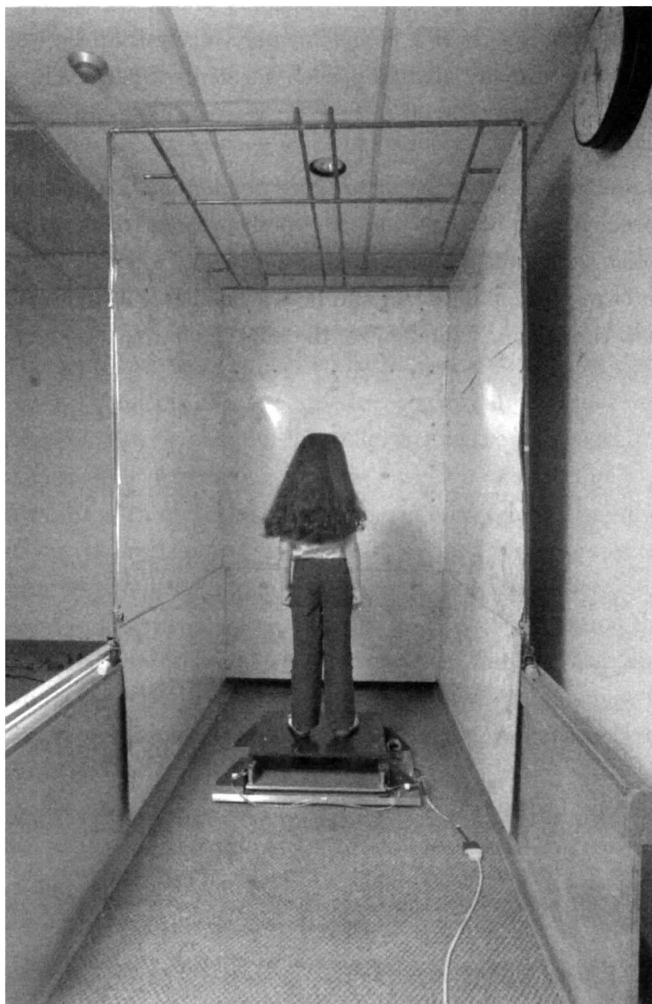
素，其中包括他们必须要进行的大量正规训练，以及能够分辨最细微感觉的惊人能力——很少有人能像他们那样关注自己的内在感受。所有的证据都表明，侍酒大师在感官上与普通人并没有区别：他们的舌头和鼻子并不比普通人更敏锐。相反，这些技能其实都建立在学习理论知识、关注味道结构和运用语言技巧的基础上。

从这个意义上来说，我们每个人都可以达到侍酒大师的水平。只要你肯静下心来认真学习关于葡萄酒的理论和原理，平时多多进行味觉练习，你的大脑就能够像侍酒大师的大脑一样明亮起来。

实际上，发生在你舌头上的感觉，只是你品尝食物中很小的一部分而已。品尝的感知力源自你的闻、触、看、听等多种感官的影响。你尝到什么还取决于你所期望的以及所知道的是什么。味觉大脑就好像是刚刚拿到一套化学玩具的小孩，试图尝试所有关于食物的信息组合，以便确定那最令人激动且最美味的感知体验。

第六部分

世界由你掌握——多重感知力，最强大的感知力



移动房间实验揭示出，连我们是否能够稳稳站立都会受到多重感官效应的极大影响。

第11章
雪貂式生存：听见空间，摸到味道闻到形状，尝出场景，看到语言

从某种角度来说，整本书都在撒谎。

至少，这本书的组织结构具有误导性。它和许多关于感官的书一样，都是按照不同的感觉器官来分章节——视觉、触觉、嗅觉、听觉、味觉。不过我们知道，感知力不能就这样被简单地分拆开来，也许你在阅读的过程中也一直有这种感觉。

正如你所了解的，你能够听见形状，摸到语言；你也能够尝出气味，闻到恐惧；你还能够看到语言，听见空间；你更能够摸到味道，闻到对称性；你甚至能够尝出场景，听见脸庞。长期以来，我们一直以为每种感知技能都是独立的，现在看来似乎其他感官也可以做得到。

语言感知力是其中一个最原始的例子。你能够通过观察、触摸和聆听一个人面部动作，从而感知到他所说的话。虽然你善于倾听语言，但是你的大脑其实根本不在乎它是通过什么途径得到语言信息的，它甚至可能从来都没有真正搞清楚过。正如麦格克效应描述的那样：你通常都没有意识到每种感官为感知系统提供的信息。大脑在识别语言内容的时候，根本不知道这到底是你看到的还是听到的。

不过我们对大脑了解得越多，就越能明白具有多重感官的感知力是多么重要。这并不是说大脑故意让我们混淆各种感觉，而是说，当涉及感知力最重要的方面——引导你的动作，并有效地探测周围世界时，大脑其实并不知道或是不在意你到底是在观察世界、聆听世界还是触摸世界。大脑其实能对这些信息一视同仁，因为从某种重要的角

度来说，光线和声音也许真的是一样的。

首先，让我们来了解一下多重感知力的普遍性。你已经知道了许多相关的例子，比如说橡皮手效应，它显示了你感觉到的手部触碰会在很大程度上受到所看景象的影响。此外，无论是看着一张脸还是触摸它，都能影响你听到的内容。还有许多镜像系统效应说明，触觉会影响你的视觉感知力。当然，如果你没有这种多重感官效应，那么连吃东西都会变得索然无味。

然而即便是在最简单的实验里，也充斥着多重感官效应。根据你看到和听到的不同图像和声音，视觉和听觉也会对各自感知到的时长、强度、情绪和速度产生相互影响。例如腹语术效应（ventriloquist effect），它是指你对某个声源位置的判断取决于你同时看到光线的位置。其实这是你经常遇到的情况，比如你在看电视或电影时，画面配合的声音其实是从与屏幕有些距离的扩音器里传出来的。还有研究表明，你在电脑屏幕上看到的闪光次数取决于你同时听到的短促响声的次数。在另一个关于响声的实验里，你看到的是两个相撞的圆盘，还是相互穿透的圆盘，这都取决于你在它们接触的一刹那是否听到了短促的响声（如果听到了，你就会觉得自己看到的是一次相撞）。

腹语术效应

指人们对声源位置的判断取决于同事看到的光线位置的现象。

还有一个涉及触觉的交叉感觉重塑效应。举例来说，如果在你看上述两个圆盘接触的同时，有人触碰了你，那么你就会觉得它们是相

撞而不是相互穿透。除此之外，听觉也能够影响到你的感觉。你应该还记得那个关于薯片松脆度的实验，将被试用手捏碎薯片的声音通过麦克风收集起来，经过处理之后再通过耳机回放给他们本人听。当实验人员把声音中的最高音部（高频部分）放大时，大多数被试都说自己手中的薯片更加酥脆。不过触觉也会发生反作用，比如你对声音水平方位的感觉，会在很大程度上受到是右手还是左手的食指被触碰的影响。

更复杂的是，在真实世界中，声音与视觉图像会彼此干扰。麦格克效应就是这样一个标准案例，初步说明了所看到复杂语言动作足以影响到真正的声音。例如，看到某人弹拨或拉奏大提琴，就会影响到你听到的音乐效果。而且，如果某人在演奏木琴时用很夸张的动作结束，你就会认为那个结尾音听起来更持久。同样，如果一个歌手分别唱出两组差距很大或者很小的音，那么你在听到这两个音时对其差别的判断也会受到影响。而且，人们对掌声大小的判断也与他看到别人是否在用力鼓掌的印象密切相关。

多重感官信息还能够加速并强化我们对单个感官信息的感知力。如果来自两个不同感官的潜意识刺激一起出现，那么被试就能感知到。请回忆一下在味觉感知力中观察到的结论，当你一边品尝着浓度极低的糖水、一边闻着樱桃的香气时，虽然两者都是令人难以觉察的，但是放在一起就会让糖水尝起来真的有樱桃的味道。

还有其他一些惊人的结论，比如先对被试的一种感官进行简单刺激，之后它就会转变为对另一种感官的影响。

你有没有注意过？假如你盯着瀑布看一分钟，然后再看看近处的树丛或是岩石，那么这些静止不动的物体就像是向

上移动一样。这种现象被称为瀑布效应。长久以来，人们一直都把它归咎于视觉系统中对下降动作特别敏感的细胞产生疲劳导致的。最近研究发现，瀑布效应能够从视觉转化为触觉。假如你盯着某个不断向下运动的栅格看10秒钟，然后再看着放在自己手指上的静止不动的金属栅格，你就会感觉到它也在不断向上移动。反之亦然。如果你一开始感觉到小金属栅格沿着你的手指不断向上移动，持续10秒之后你就会看到静止不动的栅格在向下移动。

这意味着，无论是通过视觉还是触觉感知到物体运动所产生的效应，都会以一种独立于各种感官的形式保存下来。

这个发现可以解释你的感官到底是如何相互配合工作的。那些建立在某种特定感觉器官的生理基础之上的简单感知效应，其实都是多种感官共同作用、相互影响而产生的。下面这个例子就足以说明这一点。

请设想一下这个简单反射。如果通过轻微的电子脉冲直接从皮肤上刺激你的小腿肌肉，就会在肌肉里引起一次无法察觉、但是可以通过仪器测量出来的电击反应。这些反应极其微弱，你甚至不会注意到。它们反射的方式同膝跳反射很相似，似乎是一种与小腿肌肉相关的简单条件反射：失去正常功能的肌肉也会表现出相同反应，而且来自其他感官的刺激也能够改变它。举例来说，假如在你在小腿肌肉接收到电子脉冲的同时，听到了一声巨响，或看到一道闪光，你的肌肉反应就会得到加强。于是，看起来似乎是对某种直接刺激做出的外围肌肉条件反射，结果却是多重感官功能的共同作用。由此我们可以得知，没有哪种感官能单独发挥作用。

集中注意力去看，这会改变你的身体姿势

> 罗恩·皮特曼是运动模拟器体验领域的专家。运动模拟器体验需要观众坐在一个巨大的屏幕前，屏幕上放映的视频画面是从急速飞驰的汽车、过山车或是宇宙飞船之类的角度拍摄的。以这种方式观看影片，能给观众留下一种强烈而刺激的印象，并可以对他们的自身运动进行模拟。通过运动中的声音效果，以及有限但真实的座椅运动，能够强化这种运动的效果。运动模拟器体验在主题公园、赌场、科学馆和动物园里特别受欢迎。

罗恩·皮特曼的主要工作是为动作平台设计动作——通过液压控制让10～50个座位向各种方向升起或者转动。全世界目前可能只有十几个人在做这个工作，所以皮特曼特别认真。“有一点很重要，那就是我要让座椅的运动严格跟随观众所看到的场景来进行。如果两者不吻合，观众就会感到不舒服，甚至呕吐。”皮特曼这样说道。幸运的是，长达15年的工作经验使他能够为观众设计出一整套流畅而精彩的体验动作。

动作平台的设计程序通常都由设计师亲手做出来。皮特曼通常会在座椅已安装好、影片也已准备就绪的时候，亲自到模拟体验的场地去实地体验。为了更好地设计动作平台，他在平台系统中安装了一个操纵杆，这样就可以一边观看影片一边控制平台动作。根据场地空间的大小，正常情况下一个装好座位的平台能够朝6个不同的方向移动（上下、前后、左右、斜前后、斜左右、右转和左转），而且在每个方向上都能够移动60厘米左右的距离。很显然，这跟影片中描述的空间变化（跨越宇宙的飞行，过山车的旅程）相比不足挂齿。基于这些动作限制，皮特曼就会用与电影中的动作相对应的方式让平台动起

来，这样才会强化观众对影片中动作的感觉。举例来说，假如电影中有一个向左大转弯的场景，那么皮特曼就需要先把平台前端转向左边，然后再缓慢地把平台后端朝右边转过来——就好像是鱼在甩尾巴一样。

虽然绝大多数平台动作的设计都是用操纵杆控制完成的，但是这种方法还是显得不够细致。因此，他还会用电脑编辑软件进行细微的修正。“比如说，我们常常用到一个动作技术叫做‘回流’，”皮特曼解释道，“我们常常会设计一个完全出乎观众意料的激烈动作。假如一个即将发生的动作需要平台迅速地往后移动，那么它就必须在神不知鬼不觉的情况下事先悄悄地向前移动，这样才能做到更好地迅速后移的效果。现在的问题是，想要用操纵杆让平台在不被察觉的情况下悄悄向前移动，这是非常困难的。所以，我们需要借助电脑编辑软件来创造这个回流动作，以便对机器进行更加细微的操控。”

如果有一部精心设计的影片，再加上罗恩·皮特曼的座位平台设计，那么一场动作模拟体验一定会非常精彩而刺激。对于某些不太适合去坐真正的过山车的人来说，模拟体验可就舒服多了。这些模拟体验所依据的就是一些相关的感官原理，其中包括通过多重感官来感知自我动作。

心欲静，而风不止

> 设想一下这个实验。你走进一间小小的房间里，它看起来像是那种敞开式的衣橱。小房间里面的墙壁上贴满了花花绿绿的墙纸。你的任务很简单，就是在房间中央站好，然后直视前方。有一条细线连接到你的肩膀，以便观察到你姿势的变化。

你深吸一口气，放松自己，然后看着前面，努力站着不动。可是很快你就会意识到，要做到这一点其实很难。你感到自己正在轻微地前后晃动，却完全搞不清楚原因。之后你停了下来，听到实验人员说马上开始下一轮实验。你对自己发誓，这一次一定要站稳不动。然而实验一开始，你就又感觉到自己前后晃动，而且这次更厉害了。现在你才意识整个房间——四面墙壁和天花板，都在你周围慢慢地前后晃动着，只有地板是静止不动的。可知道了也没有用，只要你睁开眼睛，你就会随着房间一起轻微晃动。你看到的东西会影响到你怎么站着。

而且，视觉还能影响到你对行为的感知。当房间晃动到一定程度时，你不仅觉得自己的身体正在摇晃，还会强烈地感到你所站的位置也在不停变化。即便你确认自己始终站在同一个地方，你也会觉得自己或前或后地移动了几十厘米。

很明显，这个实验用的原理同动作模拟体验器是一样的。你对自己的位置以及它变化的体验都会受到视觉的强烈影响。特别是在视觉信息（整体视觉信息流）与你的真实行动同步的情况下，效果特别明显。

无论何时，只要你移动了，在你周围就会产生一个所有视觉景象都流动起来的效果。比如，假如你向前移动，周围的视觉景象就会向后流动。重要的是，这种整体视觉景象的流动只会发生在你移动的时候。换句话说，只要你不是在一个能够移动的房间里，或是坐在动作模拟体验器上，这个过程就会自然发生。你的大脑借助整体视觉流动的信息了解到你正在移动，因此，当它在一个模拟器上探测到了相同

信息时，你也就体验到了相应的运动。

这项研究还探索了促使这些效应起作用的不同的参数范围。结果显示，相对较小的视觉图像也能引起被试移动的感觉。也就是说，即便是在手机上观看飞行模拟器和过山车模拟器的画面，你也一样可以感觉到身体的某种移动。而且，不管是在视域中央还是视域边缘看到这些流动信息，你都能体验到同样的移动感，而你自己的姿势也会做出相应改变。只要离视觉流动足够近，而且能够保持视角稳定，你就会感觉到自己正在移动。

即便是刚学会走路的婴儿，也会受到视觉流动的影响。这是我在实验室里亲眼看到的。

> 几个一岁大的孩子轮流站在一个移动的房间里，房间的地板铺上了一层软垫。这做得很对，因为一旦房间开始前后晃动，哪怕只有一次，孩子都会立即跌倒。这些软垫能保护他们不会受伤，而且他们通常都会立刻站起来，尖叫着想要再体验一次。

不过，即便是最细微的视觉信息也能够影响到你的姿势。仅仅改变一下你的眼睛聚焦的点，也会改变你站立的姿势。在一个实验中，让被试站立，看着距离自己三米远的一个目标物。然后，他们需要在不移动眼睛的情况下变换焦距，转而去看距离他们脸部只有30厘米的另一个目标物，同时测量他们姿势的晃动幅度。结果显示，被试前后、左右晃动身体的幅度会受到眼睛聚焦的位置的影响。通常来说，被试会在他们看着远处的东西时表现出更大的摇摆幅度。

这个效应说明了视觉能够同肌肉感受器及平衡感一起协调合作，

从而控制的姿势。当用这种方式转变视觉聚焦点时，你改变的只不过是0.16厘米的眼睛焦距，但它却足以引起身体的协调动作。这说明了多重感官的作用是多么普遍。

不但视觉会改变你的姿势，听觉也能起到同样的效果。如果你被蒙上眼睛，并在同时听到周围不断有声音在移动，你的站立姿势就会相应地发生改变。而且，你会觉得自己也正在移动。有证据表明，假如你在听到声音的同时还有触觉方面的刺激，你就会觉得移动动作更为夸张。比如，如果你坐在摇椅上晃动，同时听到有声音在前后移动，你产生的前后移动的幻觉就要比摇椅没有晃动时更加生动。

除了基本感知力以外，各种感官信息的合成也显示了感知力的神奇。

你能利用多重感官感知到主育力和吸引力

对于一名女性脱衣舞工作者，我会告诉她在开始排卵之前加班工作会更容易赚到钱。

> 在一项实验中，研究人员找来一组匿名的脱衣舞女郎，请她们提供每天每单生意所得到的小费金额记录以及各自每月的生理周期报告。在两个月的时间里，报告显示在她们排卵之前（也就是发情期）比排卵之后多挣了25%～45%的小费。

这些结果推翻了我们之前一直默认的假设，即人类女性会隐藏自己的发情期。

脱衣舞女郎实验则说明了女性发情期不仅没有被隐藏起来，还会

影响与性交相关联的各种行为。还有研究显示，男人会对处于发情期的女性伴侣（尤其是新结交的）特别照顾，也更容易心生妒意。

既然处于发情期的脱衣舞女郎比平时更容易挣到钱，那么这是不是因为她们以某种方式向外界暗示了自己的生理期信息呢？如果是，发情信息的交流显然是在暗地里隐秘进行的。当然，男人们不知道女性的发情期会在何时到来，而大多数女性也不知道自己精确的发情时间，比如，那些想要怀孕的女性常常需要用体温监控仪才能测出排卵期。如此说来，人们对发情期的意识从某种程度上来说其实是一种隐性的感知力。

最近有研究显示，发情期的信息能够同时在多重感官系统当中悄悄地进行交流。比如，男人会觉得处于发情期的女人的气味更有吸引力、更加性感，而且发情期的信息似乎还能通过视觉途径被感知到。实验结果显示，对于同一个女性，男人会觉得她处在发情期时的样子比平时更加吸引人。而且，在女性处于发情期时，她身体的某些部位（耳朵、手指、胸部）确实会比平时稍稍对称些，她的皮肤也会在这个时期显得特别有光彩，甚至她们的腰围和臀围的比例也会有轻微的降低——这是生育潜力更大的特征，因为男人常常会觉得腰臀比例低的女人更有魅力。

发情期的信息还可以通过女人的穿着打扮看出来。研究者找来30名大学女生，她们要在一个月内拍两次照片，一次是在她们的发情期，一次在其他时间。这些照片都是女生的全身照，她们双手放在身体两侧，呈中规中矩的站立姿势。为了消除面部吸引力产生的影响，照片中她们的脸都要用黑色阴影挡住。拍照时穿的衣服都是她们在当天自行随机选择的。然后，请一些男性和女性的评委来看这些照片，他们也完全不知道实验的真正目的。照片会成对地展示，这样大家就可以一次看到某个女生在不同生理期时的不同穿着。评委需要根据照

片评价两者中哪一个更有魅力。结果，评委们都倾向于选择那些在发情期拍下的照片，其概率远远大于随口瞎猜。而且，拍照片的时间离真实的排卵期越近，照片被选中的概率就越大。

在这些研究当中，女学生们完全没有意识到她们在发情期（以及前发情期）里的穿着比平时更具挑逗性。女人的发情期信息和气味一样，都会在某种隐秘的水平上通过视觉与他人进行交流。

发情期的信息不但可以通过气味和视觉在暗地里交流，还会通过声音传递出去。女人的声音似乎会在处于发情期时产生微小的改变，听上去更有魅力。还有研究证明，处于发情期的女人的声音会在音高方面有略微的升高，虽然微小，但是能够让人觉察得出。

还有证据表明，处于发情期的女人讲话时会更加流利，也更具创造性，而且她们还会带有更多调情性质的行为。这些变化都是在她们根本没有意识到的情况下发生的，可以说，发情期会以某种方式改变她们的行为举止。

在发情期产生的绝大多数生理变化都与不断增加的女性气质相关。女人会在发情期里以更具女人味的方式去感知外界。无论如何，发情期的信息都足以在暗地里传递出去，而且是通过多重感官的途径。也许，虽然关于发情期的信息通过各种感官集中在一起的方式仍是隐性的，但是它已经足以发挥本身的作用了。下一步，发情期的信息会细微地改变与性交相关的行为举止——不管是在实验室，还是在现实世界里。

一个人潜在的生育能力可能还会通过多重感官被辨识出来。我们曾经说过，面部吸引力会借助它的对称性、年轻度、“平均”特点，反应出生育能力。目前又有研究表明，漂亮的人不但看起来有魅力，而且他们的气味、声音都会显得魅力十足。很久以前人们就认为，一个女人的面部吸引力同她的肢体吸引力息息相关，而且这些视觉方面的

因素也会同声音特点协调一致。研究还发现，面部吸引力与气味吸引力也同样有关联。简单地说，一个长相漂亮的女人也会拥有动人的声音、美好的身材以及吸引人的气味。

研究者们为了验证声音吸引力与面部吸引力之间的联系，他们找来100名大学女生，为她们录下简单的发音（如，哦、啊、），并为她们拍照。然后把录音播给另外一些男性听，请他们为声音的吸引力排序。结果显示，具有较高音高的声音要比音高较低的声音更有吸引力——这个结果在好几个实验中都得到了证实。根据音高的排序，研究人员把25个音高较高的女生的脸用电脑合成为一张脸，又将另外25个音高较低的女生合成另一张脸。当男性看到这两张脸的时候，他们都觉得前者比后者更有吸引力。这也就意味着，从某种程度上来说，你能够通过视觉感知声音的吸引力。

我们能从这种交叉感觉重塑的女性吸引力中得到什么结论呢？具有较高声音的女性不但会让人觉得更有吸引力，也显得更有女人味、更年轻，因此她会在相貌、身材和气味等方面都具有更多优势。从另一个角度而言，无论是女人味还是年龄，它们都与某个女人的雌性激素水平密切相关——而这又取决于她的生育能力及健康状况。那么可以这样说，一个女人潜在的生育能力会表现在她的吸引力上，而吸引力可以借助我们多重感官的大脑，进行传递和接收。

你的大脑天主就是用来处理来自多重感官的信息的

你已经了解了许多关于感知大脑的交叉感觉的可塑性。在丧失了某种感官的情况下，视觉大脑区域也能够对声音和触觉做出反应，听觉大脑也能够对触觉和视觉做出反应。这种可塑性随时可以发生，无论感官损失是发生在早年还是后期。而即便是短期的感觉损失（比如

关于蒙上眼睛对触觉神经可塑性的研究），也能表现出不同大脑区域里交叉感觉的重塑。还有证据表明，很小的感觉损失也会创造出补偿性的感知可塑性。举例来说，如果你戴着近视眼镜，那么你反而会比大多数视力正常的人更好地感知周围的事物。因为眼镜遮挡住了视觉的边缘地带，所以戴眼镜的人的听觉就会得到微妙的加强。因此，补偿性的神经重塑准备好随时启动补偿机制，即便是对最小的感官损失也是如此。

有一个关于动物大脑交叉感觉重塑的例子特别令人震惊。研究显示，如果把一只雪貂幼仔的听觉大脑和眼睛连接在一起，就能促使这个大脑区域对视觉信息产生反应。相反，如果把雪貂的耳朵和它的视觉大脑连在一起，就会创造出这个区域对声音的反应。结果表明，雪豹体验到的刺激是光线还是声音，取决于被刺激的部位是耳朵还是眼睛，而不是起反应的大脑区域。

这些极端的重组说明了大脑天生就是围绕着来自多重感官感知的信息来运作的。在各种感官之间总会有稳定的信息交流，即便是在大脑区域也是如此。

因此，长期以来人们以为感知大脑是由彼此独立的感觉区域构成的，现在这个概念被推翻了。你的大脑似乎天生就是用来处理来自多重感官的信息的，而且它也根本不在意你是通过哪种感官得到的信息。

最近，基于大脑多重感官的设计以及多重感官对感知力影响的证据，让我们产生了一个大胆构想——不论你是通过眼睛还是耳朵探测，来自各种感官彼此之间相互联系的信息其实都是一样的，但是在这些不同类型的信息当中通常会产生某种抽象的信息传递模式。

例如，盲人棒球运动员能够判断不断发出“哔哔”声的棒球会以什么路径飞出去，以及自己要如何迅速抵达不断发出响声的垒。在这些

声音变化的时候总会有某些特殊的细节，让球员们分辨出应该何时纵身去接球，何时张开胳膊去触碰竖在地上的垒。在声源接近球员的时候，总是会在音量大小上出现某种有规律的变化，使得球员可以分辨出球和垒的位置。也就是说，在声源不断靠近的过程中，音量先是变化得比较缓慢，之后则会变化得越来越快（同样的规律也体现在不断接近物体表面的回声上）。

其实在看到一个不断接近你的物体时，规律也是相同的。想象一下，假如你正准备接盲人棒球，但是你的眼睛是睁开的，球向你飞了过来。如果想象着这个球在你眼睛里呈现出来的图像，你就会意识到当球不断靠近你时，这个物体的图像也在不断变大。最令人吃惊的是：当球离你越来越近的时候，眼睛接收到的图像尺寸的变化速度竟然和球发出的声音大小的变化速度是一模一样的。无论是不断增大的图像还是不断增大的音量，它们的变化速度都是相同的。也就是说，对于光线和声音来说，它们对应的信息都是一样的。

这对大脑而言，这可能是件好事。如此说来，当你要判断球在何时抵达你猜测的位置时，大脑并不介意这是根据眼睛还是耳朵获得的感官信息。

目前有证据表明，一张讲话的面孔所表现出来的嘴唇、舌头和脸部的动作，都与某些听到的语言信号密切相关。只有依据视觉语言获取信息，才能更好地理解听觉语言。感知大脑对这些语言信号非常敏感，或许它并不需要分辨这些信息是来自声音还是来自图像。

你具有通感

萨那·德维托是红色的，她的妹妹则是绿色的——至少她们俩经常互相这样说。这些颜色和她们的头发或者衣服都没

有关系，而是基于她们的名字得来的——准确地说，应该是根据她们名字的第一个字母。德维托和妹妹具有字母和颜色之间的通感，当她们看到某个字母或是数字的时候，就会感觉到有某种特殊颜色的图像。德维托形容道："那些颜色不是很清楚，就好像是围绕着字母，或附着在表面上一样。每一种颜色都是与特定的字母浑然一体的，而且不可分割。"比如，对于德维托来说，O是白色的，P是绿色的，R却是紫色的。如果字母变了，那么颜色也会随之改变。如果德维托在P上面多加了一笔把它变成R，字母的颜色就会立即从绿色变成紫色。

通感（synethesia）是一种系统的、不由自主产生的感觉体验，由完全不相关的刺激物引发。对于萨那·德维托来说，看到一个字母或是一个数字就会指向某种颜色。不过，通感是各种各样的。对于有些人来说，声音能够导致色彩的感觉，虽然这些感觉飘忽不定，但是常常具有确定的空间位置。另一种通感，是在听到或读到星期几时就会感觉到有颜色的图像。还有一种通感是听见某个词语就会导致嘴巴里出现某种特殊的味道。其中一种罕见的通感，是品尝某种味道能够引发对某种形状的触觉。德维托的字母与颜色的通感是最常见的一种形式，而且她根本不知道这种体验是很独特的。"当我们还是孩子的时候，妹妹和我常常讨论我们看到的字母是什么颜色的。我们以为所有人都是这样。直到我上了大学，知道了关于通感的事，我才意识到自己是多么与众不同。"她回忆道。德维托的这种通感还有一个特点，那就是每一个字母所对应的颜色自她记事起就保持不变。对她来说，P永远是绿色，O是白色，R是紫色。妹妹对字母和颜色的感觉与她并不完全相同。比如说，萨那·德维托的P是深绿色，而妹妹的则是浅绿

色。

据说通感有遗传性。在德维托和妹妹的例子中，她们的祖母和表亲都具有通感；另外，德维托和她具有通感的亲戚们还都具有创造性。德维托本人就是一名彩色玻璃的爱好者，而她的祖母则是一名成功的画家。德维托相信，通感可能会让她体验到具有不同“个性”的颜色，从而形成自己的艺术风格。一些很有名的艺术家和音乐家据说都有通感，包括艺术家大卫·霍克尼（David Hockney）、瓦西里·康定斯基（Wassily Kandinsky），还有音乐家弗朗茨·李斯特（Franz Liszt）、艾灵顿公爵（Duke Ellington）、约翰·梅尔（John Mayer）。

无论如何，过去的20年已经有证据证明，通感是真实存在的一种生理特征。而且，通感对刺激产生反应时会显示出与平时不同的大脑扫描图。例如，当被试看到字母或数字时，大脑会在与颜色感知相关的区域表现出更大的活跃性。

通感

指人的视觉、听觉、嗅觉以及触觉，可以相互沟通，引起感觉转移的现象。

而你又是怎么样的呢？很可能你并不像德维托和她的妹妹那样具有通感的能力。不过，从某种程度上说，所有的婴儿都具有通感。根据另外一个神经生理理论，你其实已经拥有通感需要具备的所有硬件条件，只不过是大脑阻挡了某些低级别交叉感觉的影响而已。你的大脑其实跟那些具有通感的人相比没有什么太大的区别。新的研究表

明，你也可能具有某种形式的通感。

举例来说，假如问你有关字母与颜色的联系，你的回答也会差不多。实验中，让一组没有通感的普通人写下他们对26个字母最初反应的颜色，结果他们选中的颜色与具有通感的人所确认的颜色大多相同。两组人都会看到A而想到红色，B是蓝色，C是黄色，X是黑色。当然，也许所有人在儿童时期第一次接触到的字母都可能是这样的颜色，所以这个结果并不那么出人意料。

更令人吃惊的是，你在颜色和声音之间感知到的联系竟然也和具有通感的人大致相同。假如有人请你听几段乐器（钢琴、小提琴、风笛）演奏的音符或是和弦，同时让你选出与之相对应的颜色，那么你的选择大部分都会和具有通感的人相同。你和他们一样，可能也会为较高的音符选择明亮的颜色，为低音选择昏暗的颜色。你还会喜欢为钢琴的调子选择更活泼的颜色，为小提琴选择更淡雅的颜色。而且，你还会喜欢给音量比较大的声音选择更亮的色彩，为不同的声音选择各种相对应的图像形状。你和具有通感的人一样，也喜欢把圆形和低音连在一起，把有棱角的形状和高音连在一起。

当然，你对图像和声音之间的联系选择并不像具有通感的人那样在任何时间都能保持在一个稳定的水平上。其实，通感给人带来的艺术特长在一个很有意思的实验中得到过验证。有5名对声音和颜色具有通感的被试（他们都没有受过正规的艺术或是音乐方面的训练），要求他们在听小提琴和大提琴旋律的同时，描述在脑子里产生的视觉图像以及图像所产生的变动，同时会有一名艺术家根据这些描述创作出视觉图像组成的动画。然后工作人员会把动画作品和播放的旋律放在一起，成为一组可以描述出通感者感受的视听刺激物。另外，还有三组视听刺激物是根据对原始的通感进行扭曲和改变做成的。比如，在这些经过扭曲的作品里，动画片会上下颠倒、配色错误（使用原色

的互补色），或者是错误的配乐（非听到的原始音乐）。然后把所有这些视听剪辑播放给没有通感的普通人看，让他们根据自己的喜好为作品打分。结果证明，被试都更加喜欢真实反映出通感者感觉的试听作品。这说明，虽然你可能在听到某些声音的时候并没有产生即时画面，但是你会在潜意识里知道这些画面应该是什么样的。

在后续的实验中，又请来5名没有通感的普通被试，让他们在听同样旋律的时候也画出一些东西，然后描述这些画面形象是如何变化的。那位艺术家再继续依据这些图画和描述制作动画。之后，请来一组对实验目的一无所知的被试，让他们听同样的音乐，同时观看两个动画片，一个是来自具有通感者的描述，另一个来自普通人的描述。当被试被问到更喜欢哪部动画片时，他们常常更会倾向于选择来自具有通感的人的那组动画片。

因此，真正的通感者可能终其一生都具有美学方面的优势，并且懂得生动、持久的交叉感觉联系。不过，对于普通人来说仍有希望，只要你愿意被催眠。

催眠术植入通感

> 想象一下，你坐在一间光线昏暗的房间里，放松。一位专业的催眠师走进来，请你慢慢地进入很深很深的睡眠。一旦处于催眠状态中，你就要看着一台电脑显示屏，那上面分别显示着从1到6的单独数字。每个数字都会有固定的颜色（1是红的，2是黄的，3是绿的，等等），而背景是黑色的。每当你看到一个数字时，你就会听到催眠师（用一种诡异的声音）说："看着它的颜色。这是数字X的颜色，无论何时，只要你看到、想到或是想像到这个数字，你就能感知到

它的颜色。”——你正在被催眠成为一个具有通感的人。

事实上，这个过程结束之后，你会觉得自己和通感者一样，能够在看到1到6这几个数字的时候说出之前催眠师要你记住的颜色。接下来的实验更惊人。你坐在一台电脑显示屏前面，看到不同的数字。每一次你都会看到一个“＋”的符号，它会变成一个有颜色的小屏幕，有时候屏幕里什么也没有，有时候会有用黑色字体打出来的一个数字。然后，你要选择按下手中的两个按钮，判断你是否看到了数字。这是个简单的任务——对于没有通感的正常人而言的确是简单的。然而现在你已经是个具有通感的人了，当看到一个与颜色相关的数字“1”出现在与通感颜色相同的背景上（红色）时，虽然数字的确是黑色的，但是你还是会觉得辨认起来很困难。在这些实验中，你会出很多错，反应也会变慢。

某些人能够通过催眠变成具有通感的人（虽然只能保持很短的一段时间），这个事实包含很多有趣的意义。首先，它暗示在婴儿时期就被修剪掉通感的人仍拥有通感的能力。其次，其他神经生理学方面的解释则更为可信——通感是由于大脑缺少对感官大脑各个区域之间的阻隔。据说催眠能够移除这种大脑的阻隔作用。不论如何，这些催眠的结果证实了某些猜测，那就是每个人都可能都具有某种通感的潜质与特征。

其实你一直都在体验某一种通感。当闻到嘴巴里食物的气味时，你就会生动、自然地体验到这种味道。我们说过，在香气离开嘴巴，进入嗅觉系统的后部，你会将这种体验称为味道。从某种角度来说，这正是一种充分用到通感的交叉感觉体验。你对香气引起的味觉体验是自发的、持久的（贯穿你的一生），甚至还能够在舌头没有感受到任何刺激的情况下产生。

这种通感倾向使得某些理论研究者提出了通感的两种存在形式。强通感表现为通过完全不相关的刺激而引起的一种生动的感官体验。而弱通感就是所有人所感觉到的交叉感觉之间的联系。研究表明，你拥有的这些感觉联系就是一种通感（高音和亮色）。这种感觉其实会在很多情境下发生，例如它会出现在你运用和理解交叉感觉比喻的时候——“温暖的颜色”或者“甜蜜的笑容”这类比喻的存在，或许就反映了一种隐秘的（或者是公开的）对交叉感觉之间联系的意识，而这也许正是通感的微弱形式。

有趣的是，强通感的某些特征和比喻非常相似。比如，在绝大多数的语言里，用声音来形容视觉效果的语言（“吵闹的领带”）要比用视觉效果形容声音（“闪亮的雷声”）具有更多的隐喻。在通感中也有一种类似的情况，即人们因为声音而引发某种颜色的通感，要比因为颜色而引发某种声音的通感多得多。这可能意味着，不管是通感的强烈形式还是微弱形式，其中都存在着一种共通的过程。

似乎正是由于这种对交叉感觉的比喻感觉，使得鲍勃·米切尔能够在听到风琴伴奏的同时，说出自己脑海中浮现出来的动作画面；或是听到《飞越彩虹》这首歌的头两个音符，就会在他的潜意识里浮现出一道彩虹。

也正是由于这种对交叉感觉的比喻感觉，使得艾琳·肯尼能够为室内装潢搭配最合适的香气。还记得我们说过，在为一个商业场所选择香气的时候，她常常会挑选那些可以吸引顾客频频光顾的气味元素（比如在时髦的酒店大堂里用薰衣草的香味）吗？她还会依据场所实景来选择香味。“有时候，我的选择其实非常明确。如果一个大堂里布置了许多黄色的石头，那么我就会选择柠檬味的香气，”她解释说，“但是有时候，环境的风格会比较微妙、充满寓意。比如有一家酒店，它的大堂里有一面巨大的磨砂玻璃墙，玻璃上刻着一整幅瀑布

的图画。大堂中央可能还有一张闪闪发亮的铬合金桌子，地板也是光滑的大理石。而且在前台背后挂有一幅画，上面有一抹非常亮眼的红色。”

“对这个大堂，我可能会选用一点儿柑橘或是一点儿香辛味，来映衬画上的那一抹红色。然后加一些清爽、清凉的气味来配合光滑发亮的铬合金和大理石——比如用白色花的基调，再加一点儿白茶的引子。至于带有瀑布图案的磨砂玻璃墙，我会用一些新鲜的香气，诸如海浪的气味，以及微量的薰衣草。”对其他的一些场所，肯尼还会利用香气去抵消空间的压抑感。“当你走在一个狭窄的过道里时，你可能会开始觉得对幽闭空间产生某种恐慌的情绪，于是我就会选择更轻松、更透气的气味来为空间增加一些开放性。我们把这称为‘气味的建筑’。”

长达20年的气味设计经验使肯尼成了用气味去配合空间的行家，她的成功就是依靠着我们都具有的交叉感觉意识。你对交叉模式之间联系的敏感性——也就是弱通感，似乎可以让你利用各种各样的美学比喻手段。然而，它能做的还远不止这些。

通感有助于语言进化

根据拉马钱德兰（V.S.Ramachandran）的观点，我们的通感倾向可能与语言的进化有着密不可分的联系。如果想更好地理解这个观点，请你想象一下自己身处这个充满异域感觉的实验中。你将会看到两个图形：一个是圆圆的，像变形虫一样的形状——很像云彩的轮廓；另一个有很多角，轮廓是由笔直的边和许多连接点构成的。然后有人告诉你，这些形状是火星文中最早期的两个象征字母。接着你听到两个名字——“布吧”和“奇奇”，请你猜猜哪个名字对应哪个形状。

哪一个是“布吧”的形状呢？如果你和受到测试的95%的人相同，你就会觉得“布吧”指的是那个圆形的、球状的图形，而“奇奇”指的是那个有角和断点的图形。事实上，你在两岁半的时候就已经能够做出这类猜测了。

为什么这么多的人都一致认为圆形的是“布吧”，而有棱有角的却是“奇奇”呢？很可能这是因为在你的（微弱的）通感大脑中，这些图形看起来就像是它们所对应的声音，而且它们看起来也很像你在发音时的口型。想一想你是如何发“布吧”这个音的：你的嘴唇以相对流畅、持续的方式来变换动作，而且确实会在发“呜”的元音时把嘴唇弄成了一个环形。与之相反，你在发“奇奇”的音时，需要更猛烈地运动舌根的部位，口型也比较有棱有角。还有其他许多没有意义的词语也有类似的声音联系，而口型也有相对应的形状（巴姆—卡特；勾嘎—提特；麻布麻—特奇特）。你之所以能够感知到这些词语和口型之间的联系，是因为你会在潜意识里感觉出来这些词语是如何发音的，而且这些声音要素会用到什么样的口型。

这对于语言来说又意味着什么呢？根据拉马钱德兰的观点，它意味着，在语言进化的初级阶段（原始母语），我们的弱通感推动了声音向模仿物体形状方向的发展。换句话说，就是词语。从某种程度上来说，很可能早期的词语正是建立在潜意识里交叉感觉联系的基础之上，所以人们在最初就会用圆形的声音来标识圆形的物体，而用尖锐、突兀的声音标识有棱有角的物体。进一步来说，这个过程或许还得到了镜像系统的强化。很可能是出于人类喜欢模仿自己所感知的物体的天性，使得我们的祖先用他们所看到的物体的形状来发音。在看到一个圆圆的物体时，他们就发出了圆形的声音——“圆”。当看到一个尖尖的东西，他们就用比较突兀和尖利的方式发出——“刺”。

毫无疑问，这个观点引起了许多争议。现代语言中大部分的词语

听起来并不像是他们所指出的规则那样，至少不会那么明显。但是，还是会有一些有意思的例外足以展现出词语中所残留下来的通感基础。最显著的是拟声词，包括那些用来形容声音效果的词，或是制造出某个声音的词（比如，汪汪、爆炸、喵）。还有一些词语会像“布吧、奇奇”一样，通过交叉感觉的联系来形容物体的尺寸大小。在很多语言里，表示“小”的词语都会带有收缩性（窄小）的声道发音：小，微小，细小，狭小（Petite, teeny, diminutive, little）。相对应的是那些形容“大”的词语——大，宏大，雄壮，壮大（huge, enormous, humongous, large），在发音的时候声道就会开阔不少。拉马钱德朗认为某些词语的发音或许是发音动作对手势的镜像反映所产生的副产品。在许多语言当中，我们用来指代“你”的词语都需要把嘴唇向外突出（tu, vous, thoo），就仿佛是在用嘴唇指着对方一样；而用来指代“我”的词（me, moi, naan）则刚好相反，一般都会把嘴唇向里缩回来，好像是在指着自己。

不管大家对于语言的某种“发音象征性”是抱着支持还是反对的态度，某些词语很可能还是包含了早期语言残留下来的通感基础。事实上，你自己的通感倾向就已经让你在潜意识里察觉到了这些联系。虽然你无法像萨那·德维托那样体验到自发的图像，但是你对交叉感觉联系根深蒂固的感觉足以让你理解比喻的意义。

对于一小部分人来说，他们具有超出常人的多重感官的感知力，这会给他们带来非常有趣的视觉副产品。不过对于大多数普通人而言，感知力的多重感官特性有助于我们以更丰富的方式去体验世界，并用一种更生动、更诗意的方式表达出我们所体验到的一切。

你最重要的生存能力

通过对人类五感的探索研究，我们深入了解了感知力的奥秘，也知道我们每个人都具备不同程度的“奇异技能”。

为了帮助你更好地理解自己的感官超能力，本书介绍了一些具有高超感知力的人物。你不仅遇到了一位利用自身的超声波系统进行山地自行车旅行的盲人，还有一群利用不断发出“哔哔”声的棒球、以惊人准确度进攻和防守的盲人运动员。你了解到一位失聪的唇读专家是如何从很远的距离就感知到别人在说什么，还有一位既失聪又失明的老者如何通过触摸讲话者的脸感知语言。你观察到红酒鉴赏师们是如何从味道模糊的法国红酒里品尝出它的生产年份，还有香味设计师是如何根据酒店的室内装潢以及特定客户找出相匹配的某种香氛。你听到一个获得冠军的无配乐合唱团是如何保持每个声部的完美音准，还有一位盲人监听专家是如何通过电话按键的不同音高而辨别出电话号码。你了解到飞钓专家是如何通过水中的鱼线就感觉出鱼的品种，以及职业食品品尝师是如何分辨出一块曲奇的保质期。重要的是，这些例子并不是用来说明只有某些人具有感知天赋，而是要强调我们每个人都具有感知潜力；而且，其实我们每时每刻都在忙于发挥这些技能。感知专家和普通人之间只有一个差别，那就是“练习”。在了解了别人的专长之后，你就会明白如何挖掘自己潜藏的感知力。

关于感知超能力的一些新发现具有重要的科学意义，它们揭示了关于感知心理学以及大脑科学的法则。举例来说，最近有一个证据是说，感官补偿不仅会发生在感官残缺的人身上，还会发生在我们所有人身上——这就为神经重组提供了依据。其实所有人的大脑区域和大脑细胞都会随着我们的经验变换各自的功能。越来越多的证据表明，长久以来我们一直以为只有单一感官的功能在发挥作用，但其实我们用到的都是多重感官，这些也说明了大脑天生就是用来处理来自多重感官的信息的。从某种程度来说，大脑并不在乎信息来自于哪一个感觉器官，还我们身上潜藏的许多感知技能都涉及对人类行为的敏感性和反应。

最新的大脑扫描图技术还表明，大脑牵连到单个感官的程度比我们以为的要高。某一个感官的大脑区域其实会同很多感官相联系，这说明大脑对感知信息的早期处理比我们以为的要精密复杂。大脑扫描图技术还发现，大脑区域不但会负责感知某个动作，还会负责指导身体做出这个动作（镜像系统）。这些结论已得到证实，因为我们都会在有意无意间互相模仿彼此。

然而，神经科学界20多年来最重要的发现是，大脑能够根据经验的影响来改变结构与组织。这种神经重组的发现，对于整个科学界来说都是一个巨大的惊喜。因为长久以来我们一直认为，大脑的结构一旦成熟就很难再有什么太大的改变。事实上，大脑区域有着充足的潜力，无论是在某一种感官之内进行深化还是在多个感官之间进行跨越，它都可以办到。这种大脑的重组和再分配可以经由各种各样的经历引发，例如简单地轻敲手指，永久性的感官损伤（失明），或是暂时性的感官损失（蒙上眼睛90分钟）。观察大脑如何随着不同经验而改变，可以帮助我们更好地理解感知专长及其科学依据。

人们对感知现象的理解和评价正在发生重大的改变。我们更看重

通过自己的感官所获得的外部世界的信息，而不是我们一度认为能够重建外部世界的内在心理过程。这种关于感知力的生态学观点试图解释动物是如何在自然环境下感知事物并做出行动的；它还认为，一旦把我们的感官置于最自然的状态下，它们就会通过光线、声音等各种途径获得丰富多彩的信息。你的感官畅游在信息的海洋中，帮助你了解这个世界，并让你懂得如何看待这个世界。换句话说，你被你了解的事物环绕着。

这样做会开发潜意识的感知敏感性。生态学观点认为，把任何人放在自然的感官信息的实验情境之中，都立刻会出现人们以前没有观察到的感知技能。从这个角度来说，生态感知力的研究揭示了大量的奇异感知技能。

总而言之，本书借由脑成像技术以及感知问题的焦点变化告诉你大脑是如何运作以及为什么而运作——这一点至关重要，而且会帮助你不断拓展并开发自己的感知潜能，使多重感官能力得到充分、统一的协调运作。

译者后记

在读到这本书之前，你可能永远都不会想象到自己平时依赖的五种感官是多么了不起，甚至不会特别去注意它们各自所发挥的功用，还有它们彼此之间相互配合的方法。记得小时候，我就发现自己感冒时吃什么东西都没有味道，但说完全没有味道却似乎也不是，因为至少可以尝得出是甜还是咸。译完本书后我恍然大悟，原来我们的味觉里混杂着很大一部分嗅觉。事实也确实是这样，人类对很多味觉的记忆多半来自于嗅觉：正是由于某种特殊的气味才让我们辨别出放进嘴巴里的东西是火龙果而不是猕猴桃，是熏肉肠而不是普通火腿肠，是牛奶而不是椰子汁。进一步想想，似乎食物的质地也很重要，因为这会影响到口感——于是理所应当，触觉在味道里也占有重要的地位。

对人体本身的探索应该会带来像我们第一次接触到化学小实验的那种快感吧！这些都是每时每刻在进行着的事情，如果不说，你或许都不会注意到，通过本书，你知道自己的耳朵可以发挥多么大的作用，鼻子比你想象的要灵敏得多，嘴巴也具有巨大的潜力，触觉能够帮助你做到多少了不起的事情，眼睛是多么不可或缺——它们已经在做的，随时准备做的、以及互相之间配合做的——这所有的事情。读完之后，你会由衷地体会到人类这个特殊物种精妙绝伦的内部构造。

本书于2010年在美国首次出版，并成为当年亚马逊网站上的畅销书，网友评分一致超高。作者是美国加州大学的心理学教授，也许正

是因为这个原因，使他能够将许多艰难晦涩的科学理论讲解得既清晰又通俗。他还使用了大量真实有趣的实验、案例、人物访谈，加强了这本科普书籍的可读性。

我本人翻译经验比较少，能力有限，所以希望读者体谅，并欢迎指出译作中的错误和不妥之处。

钱诚、杨扬、王勇、徐雷、周斌、黄玉英、李莎、叶晨、郑悠然为本书的翻译工作提供了很大的帮助，在这里表示郑重感谢。

[1]经颅磁刺激技术（transcranial magnetic stimulation, TMS）是一种无痛、无创的绿色治疗方法，磁信号可以无衰减地透过颅骨而刺激到大脑神经。——编者注

[2]摩尔人（Moors）是中世纪伊比利亚半岛（今西班牙和葡萄牙）、马格里布和西非的穆斯林居民。——编者注

[3]多普勒频移由克里斯琴·多普勒·约翰于1842年提出。指当声源与接收器的位置在均匀介质中发生相对运动时，接收器接收的声波频率不同于声源辐射的声频率，这种相对运动产生的声波的差值，即为多普勒频移，它与相对运动的速度成正比。——编者注